

کتاب معلم
رهنمای تدریس کیمیا

صنف ۱۰

رهنمای تدریس کیمیا- صنف ۱۰



۱۳۹۹ هـ. ش.



سرود ملی

دا وطن افغانستان دی
کور د سولې کور د تورې
دا وطن د ټولو کور دی
د پښتون او هزاره وو
ورسره عرب، گوجر دي
براهوي دي، قزلباش دي
دا هېواد به تل ځلیږي
په سینه کې د آسیا به
نوم د حق مو دی رهبر

دا عزت د هر افغان دی
هر بچی یې قهرمان دی
د بلوڅو د ازبکو
د ترکمنو د تاجکو
پامیریان، نورستانیان
هم ایماق، هم پشه یان
لکه لمر پر شنه آسمان
لکه زړه وي جاویدان
وایو الله اکبر وایو الله اکبر

بسم الله الرحمن الرحیم



وزارت معارف

کتاب معلم
رهنمای تدریس کیمیا
صنف دهم

سال چاپ: 1399 هـ ش.

مشخصات کتاب

مضمون: رهنمای تدریس کیمیا

مؤلفان: گروه مؤلفان کتاب‌های درسی بخش دیپارتمنت کیمیا

ویراستاران: اعضای دیپارتمنت ویراستاری و ایدیت زبان دری

صنف : دهم

زبان: دری

انکشاف دهنده: ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تألیف کتب درسی

ناشر: ریاست ارتباط و آگاهی عامهٔ وزارت معارف

سال چاپ: 1399 هجری شمسی

ایمیل آدرس: curriculum@moe.gov.af

پیام وزیر معارف

اقرأ باسم ربک

سپاس و حمد بیکران آفریدگار یکتایی را که بر ما هستی بخشید و ما را از نعمت بزرگ خواندن و نوشتن برخوردار ساخت، و درود بی‌پایان بر رسول خاتم- حضرت محمد مصطفی ﷺ که نخستین پیام الهی بر ایشان «خواندن» است.

چنانچه بر همه‌گان هویداست، سال ۱۳۹۷ خورشیدی، به نام سال معارف مسمی گردید. بدین ملحوظ نظام تعلیم و تربیت در کشور عزیز ما شاهد تحولات و تغییرات بنیادینی در عرصه‌های مختلف خواهد بود؛ معلم، متعلم، کتاب، مکتب، اداره و شوراهای والدین، از عناصر شش‌گانه و اساسی نظام معارف افغانستان به شمار می‌روند که در توسعه و انکشاف آموزش و پرورش کشور نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. در چنین برهه سرنوشت‌ساز، رهبری و خانوادهٔ بزرگ معارف افغانستان، متعهد به ایجاد تحول بنیادی در روند رشد و توسعه نظام معاصر تعلیم و تربیت کشور می‌باشد.

از همین‌رو، اصلاح و انکشاف نصاب تعلیمی از اولویت‌های مهم وزارت معارف پنداشته می‌شود. در همین راستا، توجه به کیفیت، محتوا و فرایند توزیع کتاب‌های درسی و رهنمای تدریس در مکاتب، مدارس و سایر نهادهای تعلیمی دولتی و خصوصی در صدر برنامه‌های وزارت معارف قرار دارد. ما باور داریم، بدون داشتن کتاب درسی باکیفیت، به اهداف پایدار تعلیمی در کشور دست نخواهیم یافت.

برای دستیابی به اهداف ذکرشده و نیل به یک نظام آموزشی کارآمد، از آموزگاران و مدرسان دلسوز و مدیران فرهیخته به‌عنوان تربیت کننده‌گان نسل آینده، در سراسر کشور احترامانه تقاضا می‌گردد تا در روند آموزش این کتاب درسی و انتقال محتوای آن به فرزندان عزیز ما، با استفاده از این رهنما، از هیچ نوع تلاشی دریغ نورزیده و در تربیت و پرورش نسل فعال و آگاه با ارزش‌های دینی، ملی و تفکر انتقادی بکوشند. هر روز علاوه بر تجدید تعهد و حس مسؤولیت پذیری، با این نیت تدریس راآغاز کنند، که در آیندهٔ نزدیک شاگردان عزیز، شهروندان مؤثر، متمدن و معماران افغانستان توسعه یافته و شکوفا خواهند شد.

همچنین از دانش آموزان خوب و دوست داشتنی به مثابه ارزشمندترین سرمایه‌های فردای کشور می‌خواهم تا از فرصت‌ها غافل نبوده و در کمال ادب، احترام و البته کنجکاوی علمی از درس معلمان گرامی استفادهٔ بهتر کنند و خوشه چین دانش و علم استادان گرامی خود باشند.

در پایان، از تمام کارشناسان آموزشی، دانشمندان تعلیم و تربیت و همکاران فنی بخش نصاب تعلیمی کشور که در تهیه و تدوین این رهنمای تدریس مجدانه شبانه روز تلاش نمودند، ابراز قدردانی کرده و از بارگاه الهی برای آن‌ها در این راه مقدس و انسان‌ساز موفقیت استدعا دارم.

با آرزوی دستیابی به یک نظام معارف معیاری و توسعه یافته، و نیل به یک افغانستان آباد و مترقی دارای شهروندان آزاد، آگاه و مرفه.

دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف

فهرست

کلیات

رهنمودهای ضروری برای معلم

معلمان گرامی: این قسمت کتاب شامل اصطلاحات و مطالب مهمی است که دانستن آن‌ها برای شما ضروری پنداشته میشود.

- نصاب تعلیمی چیست؟

در این باره که نصاب تعلیمی چیست؟ نظریات مختلف وجود دارد، یک عده آنرا مفردات درسی می‌دانند و عدۀ دیگر کتاب درسی. برخی ازعلمای تعلیم و تربیه نصاب تعلیمی را جداگانه تعریف نموده اند؛ بطور مثال:

نصاب تعلیمی رهنمودیست که همه فعالیتهای تعلیمی و تربیتی درآن شامل بوده و به دست آوردن آن‌ها هدف نصاب تعلیمی می‌باشد.

نصاب تعلیمی عبارت از تمام دانش ها، مهارت ها، و ذهنیت‌های تعیین شدۀ است که یک نهاد تعلیمی، آموزش را برای شاگردان در نظر می‌گیرد. یا به عبارت دیگر، نصاب تعلیمی تمام آموختنی‌های پروگرام تعلیمی و تربیتی یک نهاد تعلیمی است، که شامل کتب درسی، کتب ممد درسی، رهنمای معلم، تجارب وکارهای عملی(پلان شده) برای شاگردان می‌باشد.

آنچه امروز توجه متخصصان تعلیم و تربیه را به خود معطوف نموده، پاسخ به این سؤال است که دست اندرکاران تهیۀ مفردات و مؤلفان کتب درسی چه چیزهای را با استفاده از روش‌هایی مشخص باید به شاگردان بیاموزانند که در زندگی حال و آیندۀ شان مفید باشد؟

همگان اتفاق نظر دارند که شاگردان در شرایط متفاوت رشد می‌کنند و در آینده با مسایل جدیدی رو به رو خواهند شد، به همین دلیل در بسیاری از موارد، تشخیص این که آموختن چه چیزی به آن‌ها ضروری است و آموختن چه چیز ضروری نمی‌باشد و نیز مؤثر ترین روش آموختن کدام است، بسیار مشکل می‌باشد.

از طرف دیگر دورۀ جوانی با خصوصیاتی چون تصمیم گیری مستقل، مسؤلیت پذیری، آینده نگری و باز اندیشی در مسایل از سایر دوره‌های زنده گی متمایز می‌گردد، جوان برای تعامل درست با جامعه و ورود به دنیای بزرگان نیازمند کسب مهارت‌های مختلفی می‌باشد. باید بداند که نیازهای جامعه یی که در آن زندگی میکند ازچه قرار است و کسب علم ودانش و مهارتهای علمی چقدر برایش ضروری است؟ او نیاز دارد بداند که کیست؟ چگونه با حوادث می‌بیند؟ چگونه حقایق را درک می‌کند؟ چگونه انتخاب می‌کند؟ و چگونه عمل می‌کند؟ وی نیازمند علمی است که او را تشویق به اندیشیدن، مطالعه و تحقیق در زندگی اجتماعی کند.

با توجه به مطالب فوق، در تهیه مفردات درسی (کیمیا)در حالیکه با نیازهای علمی مرتبط است بر روش‌های جدید آموختن بیشتر تاکید گردیده است تا آموختن دانستنی‌ها به شیوه‌های قدیم، آموختن روش‌هایی که بر روحیۀ فعال و مشارکتی، ابتکار و انتقادات تأکید می‌گردد.

در روش فعال و مشارکتی یا آموزش فعال (Active Learning Method) معلم نقش مهمی در پروسۀ تدریس به عهده دارد، در این نقش، وظیفۀ معلم به انتقال اطلاعات خلاصه نمی‌شود، او تجارب یادگیری را منحصر به گوش کردن و حفظ کردن مطالب نمی‌پندارد.

در این نقش معلم رهنما و تسهیل کنندۀ شرایط مطلوب یادگیری است و به جای انتقال یک جانبۀ مطالب، بر روش یادگیری، کسب تجربه و حل مسأله تأکید می‌نماید. یکی از اهداف اصلی تهیۀ کتاب رهنمای معلم نیز ارائه استراتیژی‌هایی برای آموختن است.

از اهداف و دلایل دیگر تألیف این کتاب (رهنمای معلم) توضیح اهداف، اصول انتخاب و سازماندهی محتوا(متن) و استراتیژی‌ها ارزیابی کتاب (کیمیا) صنف (10) است.

از آنجایکه کتاب درسی کیمیا صنف دهم با شیوهٔ جدید برای آموزش شاگردان تهیه گردیده و در آن امکان بیشتر تجارب یادگیری برای شاگردان فراهم گردیده است، تدوین کتاب رهنمای معلم امر ضروری پنداشته میشود.

البته اذعان داریم که تدریس و آموزش کار ابتکاری و تجربی است و معلمان مبتکر و نو آور در این عرصه دست به نوآوری میزنند؛ ولی نباید فراموش کرد که در انتخاب استراتیژی‌های آموزش، متناسب به اصول هماهنگی با اهداف، استراتیژی‌های ارزیابی، امکان مشارکت شاگردان و اصول دیگری که علوم روان شناسی، روان شناسی تربیتی و روان شناسی یادگیری پیشروی ما قرار می‌دهند باید توجه دقیق صورت بگیرد. اینکه بر اساس کدام اصول، محتوا انتخاب شود؟ اصول سازماندهی محتوا کدام‌ها اند؟ استراتیژی‌های تدریس و ارزیابی چیست و چه اهمیت دارند؟ و بالآخره استخراج مفاهیم کلیدی چگونه صورت می‌گیرد، دراین کتاب رهنمای معلم توضیح می‌گردد.

رهنمای معلم چیست؟

رهنمای معلم کتابیست که به معلم کمک مینماید تا در جریان یک ساعت درسی و یایک دوره تعلیمی پلان تدریس خود را آماده سازد. در رهنمای معلم اهداف عمومی و خصوصی هر درس، وسایل تدریس، استراتیژی تدریس، ایجاد انگیزه در شاگردان، فعالیت‌های معلم و شاگردان، بخش تحکیم آموزش شاگردان و ارزیابی، کارخانگی، تشریح و معرفی بخشهای مشکل درس، طرق حل بعضی فعالیتهای کتاب درسی، معلومات اضافی و مأخذ بیشتر برای معلم گنجانیده شده است. رهنمای معلم برای این منظور تهیه می‌گردد تا معلم را با آماده ساختن پلان درسی و با اهداف عمومی تعلیم و تربیه در یک مرحلهٔ آموزش آشنا سازد، به معلم کمک نماید تا مفاهیم و موضوعات هر درس را دریافته، معلومات اضافی را مهیا نماید رهنمای معلم راه را برای تدریس همگون و یکسان کتاب درسی در تمام مکاتب، اعم از مرکز و ولایات و مناطق دور دست کشور هموار می‌سازد. به این گونه تدریس مضامین در طول مدت مورد نظر (سال تعلیمی) در تمام مکاتب افغانستان یکسان صورت گرفته و کتاب درسی باید تا آخرین درس تدریس گردد. رهنمای معلم این امر را تضمین مینماید که تدریس به گونه ایکه در مکاتب مرکز کابل و یا در سایر ولایات بزرگ صورت می‌گیرد در مکاتب ولسوالیها و قریه‌های دور دست هم صورت گرفته و راه برای رشد معارف متوازن و همسان در تمام کشور باز میشود.

پالیسی تعلیمی و تربیتی معارف افغانستان

بر مبنای احکام مندرج در مواد شانزدهم، چهل و سوم، چهل و چهارم، چهل و پنجم، چهل و ششم و چهل و هفتم قانون اساسی جمهوری اسلامی افغانستان و بر اساس ماده‌های ششم و هفتم و سایر احکام قانون معارف افغانستان، و با در نظرداشت ضرورتها، واقعیتها و نیازمندیهای معنوی و مادی کشور و به منظور تعین خطوط اساسی نظام تعلیم و تربیه افغانستان، پالیسی تعلیمی و تربیتی معارف جمهوری اسلامی افغانستان را مواد آتی مشخص میسازد:

1. آماده ساختن زمینه‌های تعلیم و تربیهٔ معیاری برای اطفال، نوجوانان و جوانان کشور اعم از ذکور و اناث با عقیدهٔ راسخ و روحیهٔ خدا پرستی، پابندی به تطبیق احکام و ارزشهای اسلامی، وطن دوستی، تحکیم وحدت ملی، زیست باهمی و بشردوستی.
2. تقویت روحیهٔ دفاع از استقلال، حاکمیت ملی، تمامیت ارضی، اخوت اسلامی، همبستگی ملی، صلح دوستی، غنای فرهنگی، و نفی کلیه اشکال و انواع تبعیض و خشونت.

3. احیاء، بازسازی، انکشاف و تجهیز مؤسسات تعلیمی و تربیتی.
4. انکشاف سیستم تعلیمی و تربیتی کشور همگام با تحولات مثبت علمی در جهان.
5. استفاده و بهره گیری از تجارب مطلوب و موفق تعلیمی و تربیتی سایر کشورها.
6. فراهم ساختن تعلیمات ابتدایی و متوسطه (1-9) اجباری و رایگان برای همه بدون در نظرداشت جنس، قوم، زبان، مذهب، نژاد و موقف اجتماعی.
7. تدریس در مکاتب (رسمی و خصوصی) به زبان‌هایی صورت میگیرد که در قانون اساسی کشور تسجیل شده است.
8. مطابق با تعلیمات دین مقدس اسلام، ارزشهای قانون اساسی جمهوری اسلامی افغانستان، عرف و عنعنات پسندیدۀ جامعۀ افغانی و با در نظرداشت اصول پیداگوژیک و تجارب عملی و به منظور بهبود کیفی تعلیم و تربیه، سیستم معارف افغانستان بر اصل جدایی پسران و دختران استوار است؛ بنابرین، تعلیم مختلط بعد از صنف سوم مرحلۀ ابتدایی در هیچ مؤسسۀ آموزشی اعم از مکاتب دولتی و خصوصی، کورسها، کلپهای ورزشی و غیره مجاز نمی‌باشد.
9. تدریس زبان‌های سوم (در مطابقت با مادۀ 16 قانون اساسی) به حیث یک مضمون در مناطق مربوطه.
10. فراهم نمودن زمینه‌های تعلیم و تربیه برای شاگردان دارای نیازمندیهای خاص، بیجاشده گان داخلی و مهاجرین.
11. توسعۀ مدارس دینی، مکاتب تعلیمات عمومی، حرفوی و مسلکی، و مؤسسات تربیۀ معلم و عصری ساختن آنها.
12. ارتقای سویۀ علمی و مسلکی معلمان.
13. بهبود بخشیدن وضع معیشتی معلمان.
14. مبارزه برای محو بیسوادی و توسعۀ مکاتب سواد حیاتی و متمم کارگری (ذکور و اناث).
15. حمایت از سهم گیری بی غرضانه و بشردوستانۀ کشورها، مؤسسات بین المللی، مؤسسات غیر دولتی، و اشخاص در احیاء و بازسازی، تجهیز و ارتقای ظرفیت‌های مسلکی، تخصصی و اداری معارف در چوکات قوانین نافذۀ کشور.
16. تقویت سیستم معارف متوازن و توزیع عادلانۀ امکانات تعلیمی و تربیتی در مرکز و ولایات کشور.
17. آشنا ساختن شاگردان با اضرار پدیده‌های شوم؛ چون خشونت، تبعیض، جنگهای خانمان سوز، مواد مخدر، مسکرات، و مفاسد اخلاقی.
18. رهنمایی شاگردان به ارزشهای پسندیده؛ چون آزادی، صلح، همزیستی مسالمت آمیز، شورا و دیموکراسی، رعایت حقوق بشر و حفاظت از محیط زیست.
19. توجه همه جانبه به تعلیم و تربیۀ نسوان مطابق به احکام و ارزشهای اسلامی و رعایت توازن میان مکاتب دختران و پسران.
20. توجه به تعلیمات خاص (تیزهوشان، نابینایان، ناشنوایان و دارنده گان عقب ماندگی‌های ذهنی) و آغاز تدابیر مؤثر برای تعلیم و تربیۀ آنها.
21. مراقبت و نظارت از تطبیق نصاب تعلیمی معارف جمهوری اسلامی افغانستان، تدریس و استفاده از مواد آموزشی در مکاتب (رسمی و خصوصی) در چوکات قوانین نافذۀ کشور.
22. زمینه سازی برای رشد ورزش(سپورت و تربیت بدنی).

23. تحکیم روابط و ایجاد هماهنگی بیشتر میان ریاست انکشاف نصاب تعلیمی و ریاست‌های تربیهٔ معلم، مرکز ساینس و با پوهنتون‌های ذیربط درکشور جهت تبادل اندوخته‌های علمی و تجارب مسلکی.

باتطبیق این پالیسی در معارف کشور به یاری خداوند متعال(جل جلاله) **به نتایج عمدهٔ ذیل دست خواهیم یافت:**

- تربیهٔ اولاد کشور با روحیهٔ اسلامی، کسب رضای الله(جل جلاله) وایجاد یک جامعهٔ سعادتمند و مرفه
- حفظ هویت ملی
- تربیهٔ سالم اولاد وطن به حیث انسان‌های مسلمان، وطندوست، مفید، متعهد و متمدن.
- فراگیری علم، کسب مهارتها و طرز تفکر سالم شاگردان به منظور تطابق موفقانه با معیارهای علمی جامعه و جهان.
- ارتقای سطح دانش شاگردان به منظور کسب قابلیت و ورود مؤفقانه به بازار کار و تعلیمات مسلکی در مؤسسات تحصیلات عالی کشور.

اهداف عمومی تعلیم و تربیه در افغانستان

بر مبنای احکام قانون اساسی جمهوری اسلامی افغانستان، قانون و پالیسی معارف، و با درنظرداشت ضرورتها و واقعیتهای جامعهٔ افغانی، نظام تعلیم و تربیهٔ کشور به منظور تعلیم و تربیهٔ سالم شاگردان اهداف ذیل را دنبال می‌نماید:

الف: اهداف عقیدتی و اخلاقی

1. تقویهٔ ایمان و اعتقاد به ارکان، اساسات و ارزشهای دین مقدس اسلام، توسعهٔ بینش اسلامی عاری از افراط و تفریط مبتنی بر تعالیم قرآنی و سنن حضرت پیامبر (صلی الله علیه و سلم).
2. تقویهٔ روحیهٔ خودشناسی به منظور خداشناسی.
3. تقویهٔ روحیهٔ اعتماد به نفس و التزام به سجایای اخلاقی.
4. تقویه و پرورش روحیهٔ نظم و دسپلین پذیری و رعایت احکام و ارزشهای قانونی.
5. تقویهٔ روحیهٔ مسئوولیت پذیری در برابر ارزشهای دینی، اجتماعی، تعلیمی و تربیتی.

ب: اهداف آموزشی و تربیتی

1. کسب و تقویهٔ مهارتهای آموزشی؛ از قبیل: شنیدن، سخن گفتن، خواندن، نوشتن، به کار بردن اعداد و حسن خط در زبانهای رسمی و خارجی.
2. آموزش علوم، فنون، تکنالوژی معاصر و کسب مهارتهای فردی و اجتماعی مورد نیاز.
3. انکشاف استعدادها برای خود آموزی و خود ارزیابی در پروسه‌های آموزش.
4. رشد و تقویهٔ قابلیت‌های تفکر، تعمق، مطالعه، تحقیق، تشخیص و ابتکار در زمینه‌های علمی، ادبی، فرهنگی و فنی.
5. کسب مهارت جهت حل معضلات و پرابلم‌های فردی و اجتماعی.

ج: اهداف فرهنگی، ادبی و هنری

1. رشد استعدادهای فطری شاگردان در عرصه‌های فرهنگ، ادب و هنر سالم و تقویهٔ روحیهٔ شناخت و ارجگذاری به میراث‌ها و گنجینه‌های تاریخی، فرهنگی و ادبی.
2. معرفت با تاریخ، ادب و فرهنگ افغانستان، تمدن اسلامی، و فرهنگ کشورهای دیگر.
3. حفظ اصالت و انکشاف فرهنگ، هنرهای ملی، آداب و سنن پسندیدهٔ سالم جامعهٔ افغانی.
4. انکشاف مهارتهای ادبی و هنری از طریق تمرین و فعالیت‌های انفرادی و جمعی.

د: اهداف مدنی و اجتماعی

1. تقویهٔ روحیهٔ استقلال و آزادیخواهی، حفاظت از ارزشهای اسلامی، نوامیس ملی و تحکیم بنیاد روابط خانواده بر پایهٔ عدالت و رعایت حقوق افراد.
2. تقویهٔ روحیهٔ اخوت اسلامی، تعاون، صلح، عدالت اجتماعی، همبستگی ملی و بین المللی.
3. انکشاف حس خیرخواهی و ارتقای فضایل اخلاقی، ضدیت با خشونت، جنگ‌های نامشروع، و مبارزه با مواد مخدر، مسکرات و مفاسد اخلاقی و اجتماعی.
4. تقویهٔ روحیهٔ احترام به قانون و رعایت آن و حمایت از حقوق قانونی همه اتباع کشور بدون در نظرداشت جنس، سن، موقف اقتصادی، اجتماعی و وابستگی سیاسی.
5. انکشاف روحیهٔ گذشت، فداکاری و ایثار در روابط جمعی و مقدم شمردن منافع اجتماعی بر منافع فردی.
6. تقویهٔ روحیهٔ انتقاد و انتقاد پذیری، حوصله مندی و احترام به آرای دیگران.
7. رشد و انکشاف روحیهٔ احترام به کرامت انسانی، حفظ حرمت اشخاص، و رعایت آداب معاشرت و حقوق بشر در روابط اجتماعی.
8. تقویهٔ روحیهٔ حل اختلافات و برخوردها به طور مسالمت آمیز و سازنده.
9. تقویهٔ فرهنگ تحمل پذیری.
10. تقویهٔ روحیهٔ استفاده از تجارب و دست آوردهای مثبت علمی و تخنیکی جامعهٔ بشری.
11. تقویه و انکشاف روحیهٔ نفی هر نوع تبعیض.
12. رشد روحیهٔ احترام به مقام انسانی زن و حمایت از زنان.
13. تقویت روحیهٔ رعایت حقوق والدین، بزرگان، همسایگان، شهروندان و سایر انسانها.
14. رشد روحیهٔ حفاظت از محیط زیست و سرسبزی، ترحم بر حیوانات و حمایت از حیات طبیعی و نباتات.
15. تقویهٔ روحیهٔ حفاظت از منابع آبی، عدم اسراف در استفاده از آب و جلوگیری از ملوث ساختن دریا، جوی، کاریز و چاه ها.

هـ: اهداف اقتصادی

1. درک نقش مهم اقتصاد در زندگی انسانی، توجه به انکشاف و رشد اقتصادی جامعه و ارتباط فعالیت‌های اقتصادی با اقتصاد خانواده و سلوک فردی.
2. درک ارزش و اهمیت کار و تقویهٔ روحیهٔ اشتغال در مشاغل مفید به منظور فقر زدایی.
3. ایجاد و تقویت روحیهٔ صرفه جویی، قناعت، و پرهیز از اسراف و تجملگرایی.
4. شناخت منابع اقتصادی کشور و شیوه‌های مناسب استخراج و استفاده از آن‌ها و پرورش روحیهٔ حراست از اموال، ثروت و سرمایه‌های ملی.

5. شناسایی حرفه‌های مختلف و مشاغل تولیدی، توأم با پیشرفت تکنالوژی، احیا و ترویج صنایع دستی و محلی جهت افزایش درآمد ملی و رفع بیکاری و وابستگی اقتصادی.
6. تقویهٔ روحیهٔ رعایت اصول اخلاقی در معاملات و فعالیت‌های اقتصادی و مبارزه علیه فعالیت‌های اقتصادی نامشروع.
7. تشویق در فراگیری فعالیت‌های حرفه یی.
8. بلند بردن سطح آگاهی شاگردان در رابطه با عرضه و تقاضا.
9. ترویج اصل انصاف، اخلاق کار و رعایت قانون کار میان استخدام کننده و استخدام شونده.

و: اهداف صحی

1. درک اهمیت حفظ الصحه و ترویج شیوه‌های سالم زنده گی جهت سلامت روانی و جسمی افراد.
2. انکشاف روحیهٔ رعایت حفظ الصحهٔ عمومی و محیط زیست.
3. آشنایی با دانش اساسی صحی و انکشاف مهارتهای لازم به خاطر وقایه در مقابل امراض.
4. تأمین سلامت جسمی و روانی از طریق فراهم ساختن فرصت‌ها و وسایل لازم و زمینه سازی برای مهیا ساختن ساحات مناسب جهت تربیت بدنی و ورزش و سرسبزی محیط زیست.
5. توجه به صحت طفل و مادر و حمایت از آنها

اهداف دورهٔ ثانوی(صنف 10 الی12)

- تقویت دستاوردهای تعلیمی و تربیتی دوره‌های گذشته و آماده گی برای تحصیلات عالی.
- رشد و توسعهٔ بیشتر قوهٔ تفکر، تعمق و معلومات در مسایل دینی، مبانی اعتقادی و آشنایی مزید شاگردان با تعلیمات دین اسلام منحیث نظام زندگی.
- تزکیهٔ نفس و رشد فضایل اخلاقی بر اساس ایمان به خداوند (جل جلا له) و ارشادات اسلامی.
- تقویت روحیهٔ فراگیری تعلیم و تربیه در شاگردان و فراهم ساختن زمینه‌های مناسب برای آنان.
- سعی و تلاش جهت شناخت اسرار جهان و قوانین موجود در طبیعت با استفاده از علوم و تجارب بشری و تکنالوژی پیشرفته.
- فراگیری مزید زبانهای رسمی و مادری، توسعهٔ دانش ادبی شاگردان و آموزش زبانهای خارجی.
- آموزش علوم و فنون مورد نیاز و کسب مهارتهای فردی و اجتماعی.
- معرفت مزید شاگردان با هنر و استفادهٔ معقول از آن مطابق به ارزشهای اسلامی و مقتضیات مثبت فرهنگ ملی.
- رشد روحیهٔ حفظ میراثهای ادبی، فرهنگی، هنری و تاریخی کشور.
- انکشاف روحیهٔ تعاون و علاقهٔ شاگردان به رقابت‌های سالم.
- تقویت روحیهٔ حفاظت از نوامیس ملی و تحکیم بنیاد روابط خانواده بر پایهٔ حقوق و اخلاق اسلامی.
- انکشاف حس خیرخواهی و ارتقای فضایل اخلاقی، صلح خواهی، ضدیت با خشونت و جنگهای نامشروع، مبارزه با مواد مخدر، مشروبات الکلی و مفاسد اخلاقی.
- تقویت روحیهٔ مسؤولیت پذیری و اهتمام به امور خانواده گی و اجتماعی و مشارکت در فعالیت‌های اسلامی، فرهنگی و اجتماعی.
- تقویت روحیهٔ گذشت، فداکاری و ایثار در روابط جمعی و مقدم شمردن منافع اجتماعی بر منافع فردی.

- آماده ساختن شاگردان برای زنده گی آینده، و آگاهی آنان از اهمیت تشکیل خانواده و احکام شرعی مربوط به آن.
- توجه به اهمیت اقتصاد و رشد سالم آن به عنوان وسیله، جهت رسیدن به رفاه و تکامل معنوی شاگردان.
- انکشاف مهارتهای سنجش خودی در پروسه‌های آموزشی و پرورشی.
- رشد علاقهٔ شاگردان به ورزش و مواظبت از صحت جسمی و روانی آنها.
- حمایت از شاگردان در برابر تهاجم فرهنگی و رهنمایی آن‌ها در اجتناب از تقلیدهای بیجا و تقویهٔ روحیهٔ استفاده از تکنالوجی و پیشرفت‌های مثبت عصر با حفظ اصالت و هویت اسلامی و افغانی در آنان.
- توسعهٔ فرهنگ مطالعه و کتابخوانی.

استراتیژی‌های تدریس

کتاب درسی بر مبنای اصول تدریس فعال و مشارکتی تدوین شده است، از این رو در تدریس کتاب باید از روش‌های فعال و مشارکتی از جمله روش مناظره (Argument) روش سؤال و جواب، روش لکچر یا توضیحی (Lecture) مباحثه تیمی و گروهی(Group discussion)، روش ایفای نقش (Role playing) روش سیر علمی، روش بارش مغزی یا فکری(Brain storming) استفاده شود، استفاده از روش پروژه یی (The project Method) را نیز باید به این مجموعه افزود.

باید توجه داشت که تدریس، کار ابتکاری و تجربی است و نمی‌توان به صورت کلی روش معینی را برای تدریس یک درس یا کتاب پیشنهاد کرد زیرا با وجود شرایط و امکانات در مناطق مختلف کشور، هر مکتب و صنف شرایط خاص خود را دارد؛ اما این به معنای آن نیست که نتوان یک جهت کلی (که همان استفاده از استراتیژی‌های فعال تدریس است) را پیشنهاد یا دنبال نمود .

اجزای اصلی درس

هر درس از اجزای ذیل تشکیل شده است:

عنوان، مقدمه، متن، تصویر، نقشه، شکل، عنوان فرعی و فعالیت‌های ورودی، میانی و پایانی، به بعضی از آن‌ها در ذیل اشاره می‌شود:

عنوان درس

عنوان موجب آماده گی ذهنی در شاگردان برای ورود به درس شده و از عنوان درس می‌توان به عنوان یک فعالیت نیز استفاده کرد.

تصویر، نقشه و شکل

در هر درس، تصاویر و نقشه‌ها ارائه شده است که با متن مطابقت داشته و نه تنها بر جاذبه کتاب میافزاید بلکه کار کرد انگیزه یی هم دارد.

فعالیت ورودی

هر درس با یک فعالیت آغاز می‌شود که در جریان انجام دادن آ ن، تدریس با سهمگیری و فعالیت شاگردان آغاز می‌شود، فعالیت امری نیست که مجزا از متن در نظر گرفته شود و یا متن محتوا بصورت جداگانه تدریس شود.

فعالیت وسطی

فعالیت دومی که در هر درس تهیه شده است، گاه نقشی مشابه فعالیت اول (ورودی) درس را دارد؛ یعنی برای تدریس متن بعد از آن باید مورد استفاده قرار گیرد و گاهی هم نقش تحکیم و تعمیق مطالب قبلی را دارد.

فعالیت پایانی

در پایان هر درس، فعالیتی طراحی شده است که به تعمیق محتوای درس کمک می‌کند و از طریق آن میتوان درس را هم ارزیابی کرد.

استخراج مفاهیم کلیدی (Key concepts)

ابتدا باید در بارۀ معنی و مفهوم «مفهوم کلیدی» مطالبی ارائه کنیم: هر درس دارای هدف یا اهداف دانشی است، این هدف یا اهداف برای آموختن یک یا چند مفهوم تهیه شده است که این مفاهیم عبارت از همان مفاهیم کلیدی متن اند.

با توجه به این مقدمه، مفاهیم کلیدی(ایده‌های اصلی) را می‌توان ابزاری برای ارزیابی محسوب نمود؛ زیرا انجام دادن این عمل توسط فراگیرنده، به معنای آن است که وی به مرحله اول فهم رسیده است.

با توجه به اهمیت مهارت در مطالعه و آموختن متون مختلف می‌توان ((استخراج مفاهیم کلیدی)) را در مراحل آموزش و ارزیابی به عنوان یک مهارت عمده در نظر گرفت که ایجاد و تقویت آن در شاگردان یک هدف به شمار میرود.

خلاصه کردن درس

فعالیت ((خلاصه کردن)) هم برای ارزیابی مورد استفاده قرار می‌گیردو هم خود یک مهارت اساسی است که باید شاگردان آن را فراگیرند.

توانایی«خلاصه کردن» یکی از مهمترین مهارت‌های تفکر است. با خلاصه کردن میتوان اطلاعات وسیع را در قالب نسخۀ کوتاه تر بیان کرد تا هدف متن به راحتی فهمیده شود . خلاصه عبارت از جملات کوتاه است که مفاهیم اصلی یک قسمت را به ما میدهد. خلاصه شامل تمام جزییات در یک بازگویی نیست. جوهر خلاصه، مختصر بودن آن است .

تفاوت «خلاصه کردن» با «استخراج مفاهیم کلیدی» در این است که به جای فهرست کردن مفاهیم اصلی، تلاش می‌شود تا مفاهیم دوباره با هم ترکیب شوند تا متن جدیدی تولید گردد.

توصیه‌های برای خلاصه کردن

۱- مطلبی را که میخواهید خلاصه کنید، تلاش کنید بدون نوشتن و یادداشت کردن بفهمید.

۲- زیر کلمات و عباراتی که فکر می‌کنید مهم اند، خط بکشید. با این کار، اطلاعات کم فایده تر حذف میشود.

۳- خلاصه را با کلمات خود تان بنوسید. از ساختار متن اصلی پیروی کنید، تا مطمین شوید که عقاید شخصی خود را در خلاصه وارد نکرده اید؛ زیرا عقاید شخصی را نباید در عبارات خلاصه وارد کرد . هر کلمه و عبارتی که در خلاصه به کار می‌رود باید مستند به متن باشد. خلاصه شما باید ۱۵- ۲۰ فیصد باشد.

۴- بعد از اتمام خلاصه برای اطمینان به مقایسه آن با متن اصلی بپردازید.

ارزیابی (Evolution)

ارزیابی عبارت از پروسۀ منظم برای تعیین و تشخیص میزان پیشرفت یادگیرنده در رسیدن به هدف‌های آموزشی است.

منظور از پروسه منظم این است که ارزیابی باید طبق برنامه و منظم انجام شود، از این رو مشاهدات بی نظم و ترتیب از رفتار شاگردان را نمی‌توان ارزیابی گفت. در ضمن کار برد((هدف‌های آموزشی)) برای این است که در ارزیابی باید هدف‌های آموزشی از پیش مشخص شده باشد.

بر این اساس، ارزیابی آموزشی به منظور تشخیص و کمک به اعتلای وضع تدریس، کمک به تصمیم گیری مسئولان در مورد معلمان، کمک به شاگردان و تدارک ضوابطی در مورد تحقیق در زمینهٔ تدریس، صورت می گیرد.

روش‌های اساسی در ارزیابی باید به گونه یی باشد که متوجه هدف‌های دورهٔ تحصیلی بوده و نتایج آن به رهنمایی و انگیزه دادن به شاگردان و معلمان منجر شود، همچنین ارزیابی باید با توجه به هدف ها، روش‌های تدریس و عناصر مختلف مضمون درسی صورت گیرد.

ارزیابی برای اصلاح پروسهٔ آموزش بوده و داوری ارزیابی در مورد شاگردان باید بر اساس اطلاعات همه جانبه شامل عملکرد، رفتار و شخصیت آن‌ها باشد نه فقط بر اساس نمرات امتحانات.

از جانب دیگر شاگردان باید در امر ارزیابی دخالت داده شوند تا بتوانند خود را ارزیابی کنند. بالاخره این که شرایط امید بخش برای ارزیابی باید مورد توجه قرار گیرد.

اهمیت و ضرورت ارزیابی در امر آموزش

ارزیابی در آموزش دو فایدهٔ اساسی دارد:

1- اگاه شدن شاگرد از میزان مؤفقیت و پیشرفت علمی خود.

2- آگاه شدن معلم از میزان موفقیت تدریس مضمون درسی.

آگاهی شاگرد از میزان مؤفقیت خود سبب می‌شود تا شاگرد با آگاهی و به طور مشخص در بارهٔ پیشرفت خود قضاوت کند و برای یادگیری و کسب موفقیت بیشتر احساس مسئولیت نماید. شاگرد نقاط ضعف خود را بپذیرد و برای جبران آن تلاش کند، اگر ارزیابی با حسن نیت و به درستی انجام شود اعتماد به نفس شاگردان تقویت می گردد.

آگاه شدن معلم از میزان مؤفقیت تدریس مضمون، موجب می‌شود تا معلم با بررسی و تحلیل اطلاعات به دست آمده، از نقاط ضعف و قوت مضمون درسی و شیوهٔ تدریس خویش آگاه شود. برای اصلاح آن اقدام کند و توانایی فن معلمی در زمینه‌های مختلف آموزشی و طراحی شیوه‌های تدریس به تدریج در آن افزایش یابد.

انواع ارزیابی

با توجه به زمان ارزیابی و هدف آن، ارزیابی را می‌توان به سه دستهٔ تشخیصی، مستمری، وپایانی تقسیم کرد:

الف- ارزیابی تشخیصی: به منظور تشخیص آموخته‌ها و مهارت‌های ورودی شاگردان در شروع هر مرحلهٔ جدید آموزش انجام می‌شود.

ب- ارزیابی مستمر: عبارت از ارزیابی منظم و مستمر است که برای تشخیص آموخته‌های شاگرد در پایان هر فصل یا درس در طول سال تعلیمی، انجام می‌شود.

ج- ارزیابی پایانی: در پایان هر صنف برای تشخیص آموخته‌های شاگرد از کل مفاهیم و مطالب کلی و مهارتی‌های آموخته شده توسط شاگرد در یک سال تعلیمی انجام می‌شود.

طبقه بندی استراتیژی‌های تدریس

روش‌های تدریس(استراتیژی‌های تدریس) از زوایای گوناگون قابل طبقه بندی است و تا کنون تقسیم بندی‌های متفاوتی ارائه شده که طبقه بندی ذیل یکی از آن‌ها است:

روش تدریس عنعنوی یا غیر رسمی، که در مساجد و مدارس غیر رسمی صورت می‌گیرد.

روش‌های جدید تدریس.

1. روش لکچر (توضیحی یا سخنرانی)
2. روش طوفان مغزی یا فکری
3. روش اکتشافی
4. روش حل مسأله
5. روش سؤال و جواب
6. روش انفرادی
7. روش مباحثه یی
8. روش پروژه یی
9. روش گروهی (گروپی)
10. روش نمایشی
11. روش ایفای نقش
12. روش استقرایی
13. روش آزمایشی
14. روش قصه گویی
15. روش تلفیقی(از چند، روش استفاده کردن در یک درس) که یک میتود مهم است، برای آشنایی بیشتر خواننده گان تقسیم بندی دیگری به شرح ذیل ارائه می‌شود.

1- روش‌های فعال و دو جانبه

تعدادی از روش‌های تدریس، معلم و شاگردان را به نحو مطلوب فعال می‌سازدو یاد دادن و یاد گرفتن با ارتباطات دو جانبه صورت می‌گیرد. در این روش‌ها مطالب و مفاهیم با فعالیت‌های معلم و شاگردان کشف می‌شود و هر یک از روش‌های انتخابی، محور تدریس قرار می‌گیرد. بر علاوه ممکن است در درون آن‌ها نیز از یک یا چند روش جزئی استفاده شود. این روش‌ها مراحلی دارند و در آنها، تدریس به صورت منظم شروع می‌شود و تا دریافت مفهوم ادامه می‌یابد، از میان این روش‌ها می‌توان به روش استقرایی، حل مسئله، ایفای نقش، روش آزمایشی و غیره اشاره نمود.

2- روش‌های مشارکتی

روش مشارکتی، از نظر فعال بودن جریان آموزش، از نوع روش‌های فعال به حساب می‌آید. ولی چیزی که روش‌های مشارکتی را از روش‌های فعال متمایز می‌سازد، مسئله همکاری و هم فکری چند شاگرد در راه رسیدن به هدف است.

امکان دارد روش فعال آموزش بین معلم و شاگرد صورت گیرد ولی روش مشارکتی به صورت گروپی است و در آن منافع تیم یا گروه اهمیت زیادی دارد. یادگیری تعاونی حاصل فعالیت‌های مشارکتی می‌باشد.

3- روش‌های غیر فعال و یک جانبه

تعداد دیگری از روش‌های تدریس؛ به طور مثال: روش لکچر شاگردان را منفعل و معلمان را فعال میکند؛ زیرا اطلاعات به صورت یک جانبه داده می‌شود. از اینکه این روش‌ها اکتشافی نیستند، نمی‌توان از آن‌ها به تنهایی در عملیه تدریس استفاده کرد.

وسیله‌ها و عناصر اساسی تدریس مضمون

1- مواد و وسایل ممد درسی مور نیاز

تختۀ سیاه، تباشیر، مارکر، کتاب درسی، کتاب رهنمای معلم، روز نامه‌ها مجلات، چارتهای آموزشی، فلش کارتها، انواع نقشه‌های جغرافیایی، کامپیوتر، پروجکتور انترنت، انواع سلایدها، تصاویر، فلم ها، اطلس‌های تاریخی، مدل کرۀ زمین، گراف ها، جدول مندلیف، شجره‌های سلسله‌های تاریخی، فلم‌های مستند تاریخی و داستانی در رابطه به موضوع، عکس ها، نقاشی ها، اشکال و تصاویر از شخصیت‌های علمی و تاریخی، منابع و کتب معتبر، البوم (سکه ها)، پول کاغذی و فلزی و غیره از جملۀ موارد و وسایل ممد درسی بشمار می‌روند.

2- انتظارات از معلم

الف- صلاحیت‌های عمومی

داشتن شهادتنامه لیسانس یا اقلاً فوق بکلوریا با تجربۀ معلمی، آشنایی با آخرین اطلاعات و دست آوردهای علمی مضمون، آشنایی با خصوصیات سنی و ذهنی شاگردان، آشنایی با روش‌های تدریس فعال و مشارکتی و شیوه‌های ارزیابی از دانستنی‌های شاگردان، علاقه مندی به شغل معلمی و داشتن صلاحیت‌های اخلاقی.

ب- صلاحیت‌های اختصاصی ومسلکی

- توانایی در طراحی پلان درسی برای دروس مختلف.
- توانایی ادارۀ صنف.
- توانایی استفاده از مواد و وسایل ممد درسی.

3- انتظارات از مکتب

- فراهم کردن شرایط برای اجرای تدریس مضمون (تهیه کتب درسی، رهنمای معلم و لوازم ممد درسی).
- بر قراری ار تباط منظم با والدین شاگردان.
- توجه به مصوبات وزارت معارف در اجرای برنامۀ زمانی.
- نظارت بر عملکرد معلمان در صنف و رهنمایی معلمان.
- ایجاد کتابخانه در مکتب.
- تهیه کتاب‌های مورد نیاز معلمان و شاگردان با همکاری خانواده ها.

4- انتظارات از والدین شاگردان

- برقراری ارتباط با معلمین اطفال خود در مورد وضعیت تعلیمی شاگردان.
- با خبر بودن از پیشرفت درسی شاگردان.
- همکاری متداوم با مکتب.

رهنمای تدریس مضمون

در مباحث قبلی این رهنما، شما معلمان محترم با مقدمات و کلیات مضمون درسی، روش‌های تدریس و روش‌های ارزیابی آشنا شدید. در این فصل با پلان سالانهٔ تدریس و روش تدریس هر درس آشنا خواهید شد.

پلان سالانهٔ تدریس

پلان سالانهٔ تدریس، نشان میدهد که محتوای یک کتاب درسی در طول یک سال چگونه تقسیم بندی شود. در کشور ما شروع سال تعلیمی برای ولایات سرد سیر و گرم سیر فرق می‌کند. در ولایات گرمسیر سال تعلیمی از اول خزان شروع می‌شود و دو هفتهٔ ماه جدی به امتحان اختصاص داده شده و در هفتهٔ آخر شاگردان به رخصتی می‌روند. در پایان ماه فصل بهار یعنی جوزا دو هفتهٔ اول به امتحان اختصاص داده شده و شاگردان در دو هفته آخر به رخصتی اخیر سال میروند .

در ولایات سردسیر، سال تعلیمی از دوم ماه حمل آغاز می‌شود. امتحان چهار نیم ماهه در دو هفته آخر ماه سرطان آغاز می‌شود. شاگردان در دو هفتهٔ اول ماه اسد پس از امتحان به رخصتی میروند. امتحان پایان سال تعلیمی در دو هفتهٔ ماه قوس شروع می‌شود و پس از آن شاگردان به رخصتی زمستانی میروند. طول سال تعلیمی در مجموع 28 هفته است، برای تنظیم پلان سالانه تعداد صفحات کتاب درسی را بر عدد28 تقسیم می‌کنیم. عدد بدست آمده نشان میدهد که در هفته چه تعداد صفحه از کتاب درسی را باید تدریس کنید.

پلان روزانهٔ هر درس شامل اهداف آموزشی هر درس، روش‌های تدریس روش‌های ارزیابی، لوازم تدریس، فعالیت‌های تدریس(انجام فعالیت‌های مقدماتی مانند؛ ادای السلام علیکم، احوال پرسی، حاضری گرفتن، سوال نمودن از درس قبلی ایجاد انگیزه، ارائه درس جدید و ارزیابی از اندوخته‌های شاگردان)، پاسخ به سوال‌های متن درس و پایان درس و معلومات اضافی برای معلمان محترم است که آن را به دقت مطالعه و با جدیت و دلسوزی، آگانه و مدبرانه هنگام تدریس شاگردان خویش تا حد ممکن تطبیق و عملی نمایند.



فصل اول

موضوع فصل : ساختمان اتوم

1 – زمان تدریس (11ساعت درسی)

شماره	عناوین درس	ساعات درسی
1	تاریخچۀ انکشاف تیوری اتومی	یک ساعت درسی
2	نمبر اتومی، نیوترون و ذرات اساسی اتوم	یک ساعت درسی
3	طیف اتومی	یک ساعت درسی
4	تیوری اتومی بور	یک ساعت درسی
5	تیوری معاصر اتومی	یک ساعت درسی
6	نمبر کوانتم اصلی، فرعی ----	یک ساعت درسی
7	نمبرکوانتم مقناطیسی و نمبرکوانتم سپین	یک ساعت درسی
8	اقشار اصلی و فرعی	یک ساعت درسی
9	ساختمان الکترونی اتومهای چند الکترونی	یک ساعت درسی
10	قواعد ترتیب ساختمان الکترونی	یک ساعت درسی
11	تمرین و خلاصۀ فصل اول	یک ساعت درسی

2 – اهداف آموزشی فصل

– در مورد کشف اتوم و ساختمان آن معلومات حاصل نمایند .

– درک کنند که مواد از ذرات کوچک به نام اتومها ساخته شده اند .

– ساختمان الکترونی اتومهای عناصر را تحریر کرده بتوانند .

حل تمرین فصل

سؤالات چهار جوابه

1- ب   2- ج   3- 4- ج   5 - د   6 - الـــف   7 - ب   8 - ج   9 - ب   10 - ب

سؤلات صحح و غلط

1- ص   2- غ   3 - غ   4 - غ   5 - ص   6 - ص   7 - غ   8 - ص   9- غ

جوابات سؤالات تشریحی

a- دی- بروگلی با در نظر داشت معادلات انرژیکی انشتاین، فریکونسی، انرژی و طول موج فوتون را قرار ذیل بدست آورد:

$$E = h.\nu \qquad , \qquad \nu = \frac{E}{h}$$

$$\lambda \nu = C \qquad , \qquad \upsilon = \frac{c}{\lambda}$$

پس $\frac{E}{h} = \frac{c}{\lambda}$ است.

b- از نظر تیوری نسبیت انشتاین می‌توان رابطه بین مقدار حرکت نور، سرعت و انرژی را طبق معادلات ذیل محاسبه کرد:

$$E = mC^2 \qquad \text{یا} \qquad \frac{E}{C} = mc$$

چون مومنت مقدار حرکت عبارت از حاصل ضرب کتله و سرعت است، یعنی :

$$P = mc$$

از این جا $\mathbf{p} = \frac{\mathbf{E}}{\mathbf{C}}$ نیز بوده و در این صورت می‌توان تحریر کرد که: $\frac{h}{\lambda} = \frac{E}{c} = p$

مقدار حرکت یک ذره با کتله m و سرعت v عبارت از p=mv است، پس:

$$\frac{\mathbf{h}}{\lambda} = \mathbf{mv} \qquad \text{یا} \qquad \lambda = \frac{\mathbf{h}}{\mathbf{mv}}$$

معادله اخیر رابطه بین کتله، طول موج و سرعت را افاده میکنید.

۲- نمبر کوانتم اصلی جسامت ابر الکترونی، شعاع اتوم و انرژی الکترون‌ها را نظر به هسته؛ یعنی سطح انرژیکی الکترون هارا نظر به هسته مشخص می‌سازد که قیمت‌های کاملاً معین اعداد تام طبیعی (n=1,2,3,4,5,6,7…) را به خود اختیار کرده می‌تواند و به n نشان داده می‌شود.

هر قدر که قیمت n کوچک باشد، به همان اندازه الکترون کمترین انرژی را دارا بوده و به هسته نزدیک می‌باشد، نمبر کوانتم اصلی نسبت به دیگر نمبرهای کوانتم مهم بوده؛ زیرا کمیت انرژی الکترون اتوم هایدروجن و دیگر اتوم‌ها را افاده کرده وتوسط فورمول ذیل محاسبه شده میتواند که در آن n نیزشامل است:

$$E = \frac{-2\pi^2 me^4 z^2 .k^2}{n^2 h^2}$$

3- حالت حرکی ممکنه الکترون عبارت از همان حالتی است که مومنت مقدار حــــرکت زاویه وی آن را طبق قوانین حرکت دورانی یا زاویه وی مشخص می‌سازد. اندازه حرکت دایره وی مومنت مقدار حرکت عبارت از حاصل ضرب سرعت کتله و شعاع دایره $(P = mvr)$ است، مومنت مقدار حرکت زاویه وی الکترون مساوی به مضروب تام $\frac{h}{2\pi}$ بوده و ثابت می‌باشد، در این جا مضروب و تام نمبر کوانتم اصلی (n) است که قیمت‌های 3,2,1….. و غیره به خود اختیار میکند:

$$mvr = \frac{nh}{2\pi} ------------------------1$$

از نظریات بور میتوان استنتاج کرد که الکترون به دور هستهٔ اتوم تحت دوقوه حرکت می‌نماید وآن عبارت از قوهٔ فرار از مرکز و قوهٔ جذب یا دفع الکتروستاتیکی بین ذرات چارج دار می‌باشد:

قوهٔ فرار از مرکز $$F = \frac{mv^2}{r} \text{------------------------} 2$$

قوه جذب کولمب $$F = \frac{kze^2}{r^2} \text{------------------------} 3$$

چون طرف چپ معادلهٔ 2 و 3 باهم مساوی است ؛ پس طرف راست آن‌ها نیزباهم مساوی می‌باشد:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{kze^2}{r^2} \text{---------------------------} 4$$

در فورمول فوق m کتله و v سرعت الکترون بوده و z چارج هسته و e مقدار چارج و r شعاع اتوم را افاده می‌کند.

در معادلهٔ او ل دو کمیت مجهول v و r موجود است، بر اساس حل معادلات درجه اول یک مجهوله، این کمیت مجهول را میتوان قرار ذیل در یافت کرد:

قمیت v را از معادله 4 به دست آورده و در معادله 1 معامله می‌نماییم:

$$r^2 \frac{mv^2}{r} = \frac{kze^2}{r^2} r^2$$

$$rmv^2 = k\,ze^2$$

$$r = \frac{kze^2}{mv^2} \text{------------------------} 5$$

$$mv\left(\frac{kze^2}{mv^2}\right) = \frac{nh}{2\pi}$$

$$vnh = kze^2.2\pi \quad \text{یا} \quad V = \frac{kze^2 2\pi}{nh} \text{--------} 6$$

قیمت V را از معادلهٔ 6 در معادلهٔ 5 معامله نموده، r را به دست می‌آوریم:

$$r = \frac{kze^2}{m\left(\frac{kze^2 2\pi}{nh}\right)^2}$$

$$r = \frac{k\,ze^2}{\frac{mk^2z^2 4\pi^2 e^2 e^2}{n^2h^2}}$$

$$r = \frac{n^2h^2}{mkze^2 4\pi^2} \text{--------------------} 7$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63\cdot 10^{-34}\, joul\cdot \sec}{9.1\cdot 10^{-31} kg\, 2200 km/\sec}$$

4– $(Xe)4f^{14}5d^{10}6s^2 6p^2$

5–

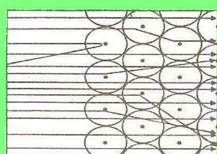
$$\lambda = \frac{6,63\cdot 10^{-34}\, kg\cdot m^2/s^2\cdot s}{9,1\cdot 10^{-31}\, kg\cdot 2200\cdot 10^3\, m/s}$$

$$J = kg\cdot m^2/s^2$$

$$\lambda = \frac{6,63\cdot 10^{-34}\, m}{20020\cdot 10^{-28}} = 0,0033\cdot 10^{-7}\, m$$

$$1nm = 10^{-9} m$$

یا $0,33\ nm$



درس اول

صفحهٔ کتاب درسی: 3 الی 5

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**تاریخچهٔ انکشاف تیوری اتومی**	
2- اهداف آموزشی (دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - تاریخ آغاز وموفقیت‌های تیوری اتوم را بدانند . - متیقین شوند که ساختمان اتوم توضیح کنندهٔ خواص مواد است. - ساختمان الکترونی اتوم را به درستی تحریر کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودل‌های اتومی تامسن، رادرفورد وغیره .	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی) خلاصه سازی تکرار درس	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کار خانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : در نظام شمس چه نوع نظم موجود است و مشابهت آن با ساختمان اتوم چیست؟	زمان به دقیقه 7
6 - 1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را بالای تحته تحریر کند . - سیر و انکشاف تیوری ساختمان اتوم را به شاگردان توضیح کنند. - تیوری هرعالم را به شاگردان توضیح و مودل اتومی طرح شدهٔ هر عالم را توسط شاگردان از گل و یا چوب بسازد. - با طرح سؤالات شاگردان را ارزیابی کند. - دادن کار خانگی:	- سیر و انکشاف تیوری ساختمان اتوم را به یاد داشته باشند . - تیوری هرعالم را به یاد داشته و مودل اتومی طرح شدهٔ هر عالم را از گل و یا چوب بسازند. - سؤالات معلم را جواب بگویند . - کار خانگی را انجام دهند .	38

7- جواب سؤالات متن درس

مربوط به فعالیت

اشعۀ کتود به طرف قطب مثبت مقناطیسی انحراف مینماید.

اشعۀ کتود دارای چارج منفی است .

ذرات کشف شده در تیوب تخلیۀ تامسن سبب کشف الکترون ها ونسبت چارج وکتله گردید که به اساس آن چگونه گی سپکترومتر کتلوی را توضیح کردند.

فکر کنید

1- زمانیکه تشعشعات کتود با ورقۀ نازک طلا تصادم می کنند، عدۀ آن‌ها بدون کدام مشکلی عبور نموده؛ اما یک عدۀ آن‌ها بعد از تصادم دوباره بازگشت نموده، علت بازگشت آن‌ها، تصادم آن‌ها با هستۀ اتومهای طلا میباشند.

2- علت آن تصادم آن‌ها با هستۀ اتوم‌ها می‌باشند.

3- علت آن تصادم جانبی وضعیف با هستۀ اتومها میباشند.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

Atom : کوچکترین ذرۀیک عنصر را به نام اتوم یاد می‌نمایند که معنی لغوی آن غیر قابل تقسیم میباشند.

معلومات اضافی

جوزف تامسون(1940 -1856) درتحقیقات خویش نسبت $(\frac{e}{m})$ را محاسبه نمود که کمیت $1.76\cdot10^{11}C/kg$ را به دست آورد .در این جا (C) کولمب بوده که واحد بین المللی مقدار چارج است. تامسن به این نتیجه رسید که این ذرات چارج دار منفی در تمام مواد محسوس بوده و این ذرات را به نام الکترون‌ها (Electrons) مسمی ساخت . این نام از کلمه الکتریک گرفته شده و به ذراتی گفته می‌شود که در نتیجۀ حرکت آن‌ها جریان برق به وجود می‌آید.

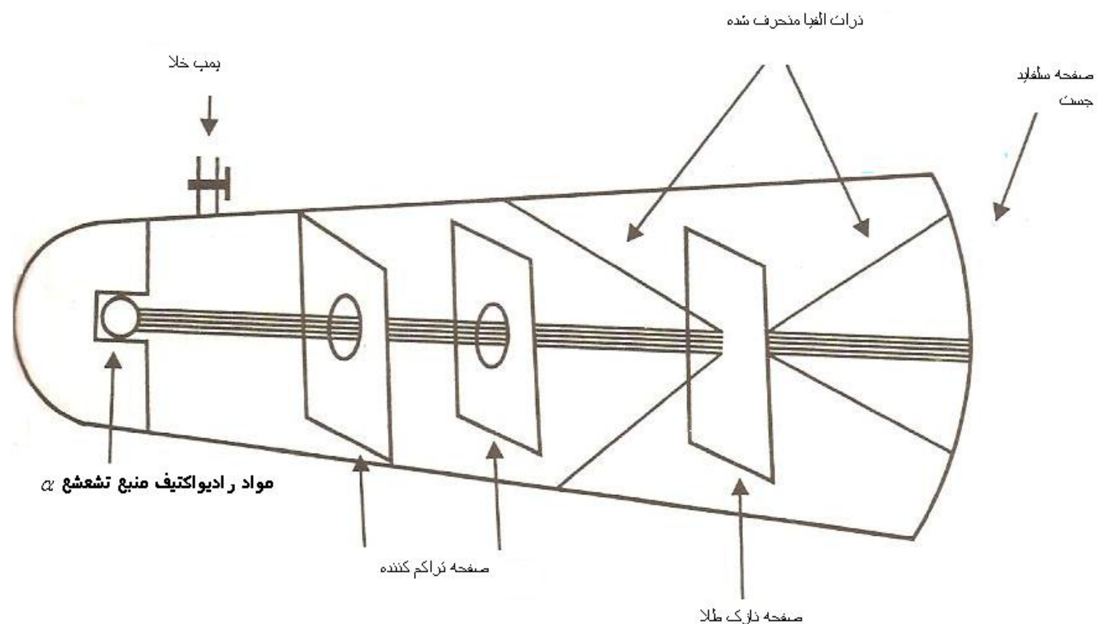
جان دالتن (1766-1844): عالم انگلسی است که در سن 12 ساله گی درمکتب کواگرا به تحصیل آغاز کرد و علاقه مند علم هواشناسی بود که با این علاقه مندی توانست تا گازات را درهوا بررسی و اتومهای تشکیل دهندۀ آن‌ها را مشخص سازد. دالتن نظریۀ اتومی را ارایه و جدول کتلۀ اتومی را تهیه کرد.دالتن مرد فروتن و معلولیت جسمی هم داشت، موصوف کلالت زبان داشت و واضح صحبت نمی‌کرد، با وجود این هم در انقلاب کیمیا سهم فعال داشت .

نظریه رادرفورد و مودل سیاروی اتوم

شکل ذیل به طور مختصر تجارب تحقیقات رادرفورد یعنی انحراف اشعه α را ذریعه صفحه نازک طلا ارایه میدارد . این تحقیقات و نتایج آن در مورد نظریات و ساختمان اتوم اثر مثبت را بجا گذاشته و سبب شناخت ساختمان اتوم‌های عناصر گردیده است .

یک دسته از ذرات α به طور موازی بعد از تراکم شان توسط دو سوراخ متراکم کننده به سمت صفحۀ نازک طلا(

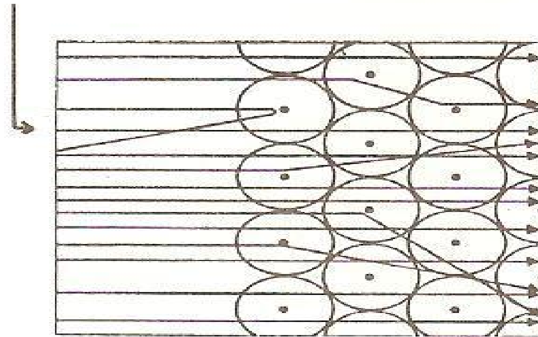
به قطر $a^{\bullet}$ 10^{-4}) تابیده که پخش ذ رات آن‌ها را بعد از انکسارمیتوان به کمک تعداد نقاط روشن تولید شده به روی پرده سلفاید جهت دار ملاحظه کرد :



شکل دستگاه رادر فورد

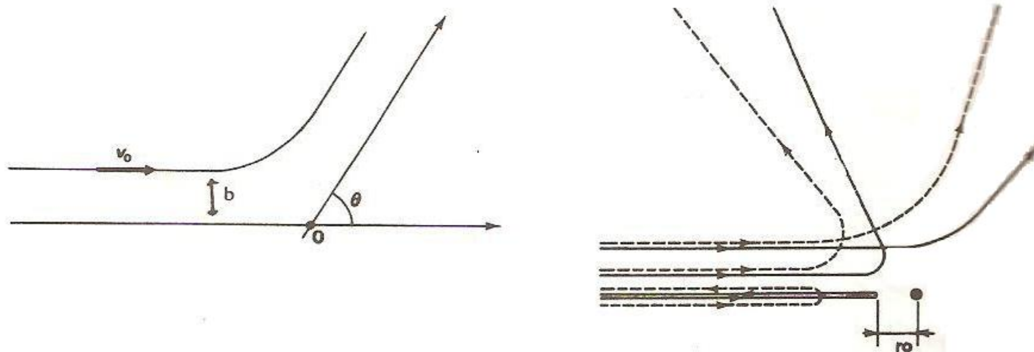
مطالعات قرار فوق نشان داده است که اکثر ذرات بدون انحراف از صفحه فلزی طلا عبور نموده و یک تعداد محدود آن‌ها منحرف شده که انحراف آن‌ها از صفر تا 180 درجه زاویه بوده و ساختار متفاوت اتوم را آشکار می‌سازد، ذرات الفا(α) عبارت از هسته هلیوم بوده که دارای دو چارج مثبت و کتله آن 4amu است و هم سرعت ذرات α را به اساس روش انحراف مقناطیسی ؛یعنی سپکتر کتلوی اندازه نمود . سرعت ذره α را $1.6\cdot10^{9}\,km/s$دریافت نمود، این سرعت ذره α با کتله 4amu برای رادرفورد تعجب آور و انحراف آن‌ها به اندازه فوق الذکر برایش غیر قابل قناعت بود، بالاخره دانست که کتله جسمی که سبب انحراف ذره α می گردد، باید بزرگ باشد ؛ زیرا الکترون با کتله که خود کوچکترین تأثیری بالای ذره α نداشته و نمی تواند سبب انحراف آن گردد ؛ علاوه برآن انحراف شدید بسیار کم ذرات α برای موصوف اجازه داد تا تصور نما ید که ذرات چارج دارمثبت با قوه برقی مثبت و کتله بسیار زیاد دریک قسمت بسیار کوچک اتوم متمرکز گریده است (در حال حاضر ثابت گردیده که کثافت هسته اتوم $1\cdot10^{14}\,g/cm^{3}$) می‌باشد عد م انحراف اکثر ذرات α نسبت به دور بودن آن‌ها از این قسمت اتوم است ؛ بنابراین برخلاف تصورات تامسن اتوم ساختار متفاوت را دارا است . رادرفورد فرض نمود که قوه بین ذرات α و هسته اتوم از قانون کولمب پیروی نموده، آن‌ها یک د یگر را د فع می‌نمایند .

ذرۀ الفا که در حدود180درجه انحراف نموده است .



شکل (الف) هسته اتوم طلا:

رادرفورد نشان داد که: مسیر ذره الفا(α) منحرف شده نیز باید یک پارابول به زاویه θباشد . زاویه θعبارت از زاویه خارجی مجانب پارآبول بوده و مربوط به اشتباه در هدف گیری که آن را به نام پارامتر خطا در مسیر نیز یاد می‌نمایند، می‌باشد و به b نمایش داده می‌شود .



شکل (ب) مسیر ذرات الفا در موقع عبور شان از کنار هسته باداشتن چارج Ze

طوریکه درشکل ملاحظه می گردد، مقدار زاویۀ θبا مقدار b رابط معکوس را دارا می‌باشد، هر قدر که b کوچک باشد، به همان اندازه زاویه θبزرگ است. اگر b=o گردد، θمساوی 180^o بوده؛ یعنی ذره α درست دوباره بازگشت مینمایند ؛ دراین صورت رادرفورد نتیجه گیری نمود که انرژی جنشی اولیۀ ذرۀ α با انرژی پوتنسیال حاصله از قوۀ دافعۀ کولمب معادل است . قوه دافعه بین ذره α و هسته اتوم مورد نظر عبارت است از :

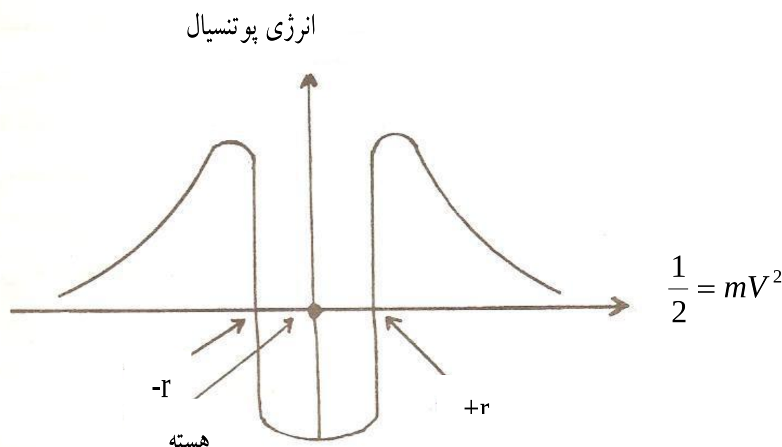
$$F = \frac{zZe^2}{r^2}$$

در فورمول z نمبر اتومی ذرۀ α و Z نمبر اتومی هسته فلز مورد نظر (طلا) و r فاصله بین ذره α وهسته مطلوب (طلا) می‌باشد، e چارج برقی($e = 1.602.10^{-19}C$) و یا ($4.8\cdot10^{-10}$ eus) است، هر قدر که ذره α به تدریج به هسته نزدیک می گردد، به همان اندازه فاصله r کوچک و مقدار قوۀ دافعه بزرگ شده و در نتیجۀ ازدیاد دافعه انرژی حرکی ذره α کم شده میرود و بر عکس در انرژی پوتنشیال آن افزایش به عمل می‌آید . در فاصلۀ r انرژی حرکی ذره α مساوی به صفر شده و برعکس انرژی پوتنشیال حاصلۀ قوه دافعه کولمب اعظمی بوده و معادل انرژی حرکی

اولیهٔ ذرهٔ مذکور میباشد ؛ به این اساس رادرفورد اصل ذیل را تحریر نمود :

$$E_C = \frac{1}{2}mV^2 = \frac{zZe^2}{r_0}$$

شکل ذیل افزایش انرژی پونشیال ذرهٔ α را درموقع نزدیک شدن به هسته برحسب r نشان میدهد :



شکل مانع پوتنشیال هسته درمقابل دخول ویا خروج ذره α دردو بعد r+ و r- فاصله ذره α در مرکزهسته :

اگر انرژی حرکی و جنبشی ذرهٔ α نسبت به انرژی پوتنشیال به دست آمده از قوهٔ دافعه کولمب بیشتر باشد، ذره α به هسته برخورد نموده و یا به هسته داخل می گردد و یا اینکه از هسته عبور می‌نمایید ؛ در ین صورت گفته می‌توانیم که قانون کولمب نقض گردیده است . در صورتیکه انرژی حرکی ذرهٔ α نسبت به انرژی پوتنشیال قوهٔ دافعه کمتر ویا مساوی به آن باشد، ذره α به فاصله مساوی به r_o به هسته نزد یک و دوباره بازگشت مینماید ؛ بنابرین در حالتی که ذرهٔ α به زاویهٔ 180درجه ازمسیراولی خود منحرف گردد ؛ دراین صورت گفته می‌توانیم که انرژی حرکی ذرهٔ α در لحظهٔ به فاصله r_0مساوی به صفر بود ه و انرژی پوتنشیال آن معادل به $\frac{zZe^2}{r_0}$ را حاصل نموده و بدون وقفه همین انرژی آن به انرژی حرکی مبدل می گردد که ذرهٔ الفا رادوباره بازگشت وبه عقب رانده می‌توانـد، درحقیقت r_0عبارت از فاصله کوچکی است که تشعشع α را به هسته اتوم مورد تجربه نزدیک ساخته و طبق نظریه رادرفورد r_0مبدا شعاع هسته اتوم می‌باشد .

یک ذرهٔ α که از تجزیه رادیواکتیف $^{226}_{88}Ra$ حاصل می گردد، دارای 78,4 میلیون الکترون ولت انرژی حرکی میباشد. اگر نمبر اتومی هسته اتومی مورد تجزیه معین باشد، توسط رابطهٔ رادرفورد به ساده گی میتوان مقدار r_0 را محاسبه کرد .

مثال : نمبر اتومی جست مساوی به 30 بوده، شعاع تقریبی هستهٔ اتوم آن را دریافت نمایید .

حل : $esu = electrostatic Unit\ of\ charge$

$$E_C = \frac{zZe^2}{r_0} \quad r_0 = \frac{zZe^2}{E_C}$$

$$r_0 = \frac{2.30(4.8 \cdot 10^{-10} esu)^2}{7.65 \cdot 10^{-6} erg} = 1.807 cm$$

چون ذرهٔ α میتواند تا فاصلهٔ $10^{-12} cm$ به هسته نزدیک گردد و دوباره با قوهٔ دافعه کولمب منحرف شود؛ بنابراین شعاع هسته اتوم باید کوچکتر ویا حد اکثر مساوی به $10^{-13} cm$باشد .

تجارب د یگری که با ذرات α با داشتن انرژی بیشتر در فلزات سبک انجام گردیده است و ذرات α به فلزات تشعشع نموده است، نتایج حاصل از این تجارب نشان میدهد که، اگر ذرات α فاصله $8.10^{-13} cm$ به هسته نزدیک گردند، قوه دافعه و یا مانع پوتنشیال هسته از بین رفته ذره عبور می‌نماید . از این جا واحد شعاع هسته $10^{-13} cm$ بوده میتواند .

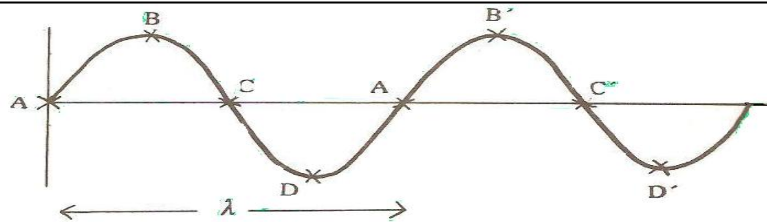
طوریکه قبلاً گفته شد، شعاع اتوم $10^{-8} cm$ وشعاع هسته $10^{-13} cm$ است، اگر نسبت این دو کمیت را محاسبه نمایم، به این نتیجه خواهیم رسید که حجم هسته اتوم در مقایسه با حجم اتوم تقریباً صفر حصه است ؛ به این اساس فرضیه تامسن غیر مدلل ثابت می گردد و اولین نظریهٔ قابل قبول در مورد ساختمان اتوم همانا نظریهٔ رادرفورد است .

جان پرن (Jean Perrin) ساختمان اتوم را طوری توضیح نمود که هسته در مرکز به شعاع $10^{-13} cm$قرار داشته و الکترون‌ها در اقشار معین به شعاع $10^{-8} cm$ به دور هسته اتوم موجود اند، ناگفته نباید گذاشت که فرضیهٔ ساختمانی ارایه شده جان پرن نیز مشکلاتی را در قبال داشته ؛ زیرا طبق تیوری و قوانین فزیک کلا سیک (1911م) اتوم باید ناپدار باشد . اگر الکترون در اقشار معین مستقر باشد . هسته آن‌ها را باید جذب نمایید ؛ در صورتیکه متحرک باشد، طبق قوانین الکترو مقناطیسی باید اتوم ا ز خود نور منتشر ساخته وشعاع منتشره آن باید دارای سپکتر مسطح باشد؛ اما تا حال مطالب فوق الذکر در اتوم به ملاحظه نرسیده است .

درسال 1913 م عالمی به نام بور (Nels Bohr) سعی کرد تا این مشکل را با تجربه و تحلیل ساختمان اتوم طبق نظریه کوانتایی انرژیکی که توسط پلانک(max-planck) درسال م 1900 ارایه شده بود، حل نمایید .

فرضیهٔ کوانتمی پلا نک:

امواج با سرعت c منتشر میگردند که تغییر محل موج را در هر لحظه از A به A´ (قرا ر شکل ذیل) به نام طول موج یادی میکنند و اهتزازات آن را در فی ثانیه به نام فریکونسی یاد نموده اند که به ν افاده می گردد ، طول موج معکوساً متناسب به فریکونسی بوده و طول موج مجموعی مساوی به $\nu\lambda$ است ؛ بنابراین سرعت مسیرموج مساوی به $C = \nu\lambda$ است .

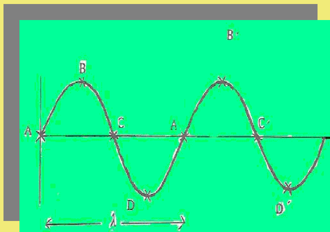


شکل : موج

فزیکدان اسکاتلندی ماکسول (Joms . Clerk Maxwell) (1831-1879م) ابراز نظرنمود که امواج نوری خواص الکترو مقناطیسی را دارا بوده و عبارت از ساحه‌های برقی الکتریکی و مقناطیسی بوده که با فریکونسی معین درنوسان می‌باشند.

درسال 1900 پلانک(max planck) المانی ابراز نظرنمود که هیچ دستگاهی و یا سیستم میخانیکی دارای انرژی نامحدود وغیر معین نبوده؛ بلکه مقدار انرژی مشخص ومعین را دارا اند . در سابق عقیده برآ ن بود که یک موج الکترومقناطیسی به فریکانس(ν) از سطح اجسام جامد گرم شده، منتشر می گردد و این انتشارات نتیجه نوسان بعضی از اتوم‌های مواد جامد که فریکونسی معین را دارا است، می‌باشد؛ همچنان پلا نک پیشنهاد کرد که بعضی از اتومهای متحرک انرژی نامعین را دارا نبوده ؛ بلکه انرژی آن‌ها به $E = nh\nu$ مطابقت دارد . درا ین معادله n نمبر کوانتم اصلی عدد تام طبیعی و مثبت بوده، ν فریکونسی اتوم‌های نوسان کننده و h کمیت ثابت است . معادله فوق به نام فرضیهٔ کوانتای پلا نک یاد می گردد . Quanta کلمهٔ لاتین بوده وبه معنی مقدار مسلسل مشخص و محدود که تحت آن تشعشعات توسط اتوم جذب و دفع می گردد، می‌باشد و در لغت دری به معنی مقدار معین تعبیر گردیده است.

به هر صورت مفکوره فوق الذکر وقتی قابل قبول می باشد که تجارب صحت آن را تضمین نماید . اولین مطلب که دراین عرصه مورد تحقیق قرار گرفت، طبیعت نور بود . اگر شرایط ذیل را قبول نمایم، اینکه اجسام نوسان کننده از خود تشعشع وانرژی با امواج الکترومقناطیسی به شکل موقتی منتشر ساخته و انرژی این اجسام نوسان کننده بعد از انتشار از $nh\nu$ به $(n-1)h\nu$ تغییر مینماید ؛ بنابراین نور از واحدهای معین محدود از انرژی $h\nu$ تشکیل گردیده است . نظریهٔ فوق به زودی مورد استفاده قرار گرفت و عالم المانی به نام انیشتاین (Albert Enistein) به کمک ا ثرفوتو الکتریک توانست فرضیه پلانک را صحیح و درست ارزیابی نماید .



درس دوم

صفحۀ کتاب درسی: 7 -8

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	نمبر اتومی، نیوترون و ذرات اساسی اتوم	
2-اهداف آموزشی (دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - نمبر اتومی، نیوترون وذرات اساسی اتوم را بشناسند . - متیقین شوند که هستۀ اتوم از پروتونها و نیوترونهاساخته شده است. - مودلهای مختلف اتومها را ترتیب کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودل‌های اتومی تامسن، رادرفورد وغیره .	
5- شیوۀ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آیا اتوم هم به نوبۀ خود از ذرات کوچک ساخته شده است؟	زمان به دقیقه 5
6 - 1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند . - در مورد کشف نمبر اتومی معلومات ارایه بدارد . گراف وابستگی نمبر اتومی ومعکوس جذر مربع طول موج را ترسیم و توضیح نماید . - دادن کار خانگی: کتلۀ اتومی ونمبر اتومی چند عنصر را به شاگردان بدهد تا نوکلیوئید آنرا شاگردان تحریر دارند.	- به توضیحات معلم توجه نمایند - در مورد کشف نمبر اتومی معلومات ارایه شدۀ معلم را بیاموزند . -گراف وابستگی نمبر اتومی و معکوس جذر مربع طول موج را ترسیم کرده بتوانند . - کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

الف - نیوترونهای ${}^{20}_{10}Ne$, ${}^{21}_{10}Ne$ و ${}^{22}_{10}Ne$ به ترتیب 10، 11 و12 است.

ب- ${}^{20}_{10}Ne$, ${}^{21}_{10}Ne$ و ${}^{22}_{10}Ne$ باهم ایزوتوپ اند .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

Neutron (خنثی) ذرهٔ است که از لحاظ چارج خنثی بوده ؛اما کتلهٔ آن معادل کتلهٔ پروتون است.

Isotops: عبارت از نوکلیوید‌های عین عنصر بوده که عین تعداد پروتون‌ها را دارا بوده؛ اما تعداد نوکلیون‌های آن‌ها از هم فرق دارند، یعنی این نوکلیوید‌ها دارای تعداد نیوترونهای مختلف می‌باشند.

3- *Nuclion*: مجموعه پروتون‌ها و نیوترون‌ها را به نام نوکلیون یاد می‌نماید و به نام نمبرکتله نیز یاد می‌گردد.

$$\Sigma p + \Sigma n = Nuclion$$

نخستین معلومات در مورد اتوم

اولین معلومات در مورد برق و ساختمان الکترونی اتوم در سال 1833؛ در نتیجهٔ تحقیقات فارادی (michael faraday)عالم انگلیسی که اساس جریان الکترون‌ها و آیون‌ها در کتود و انود بد ست آمد که در بحث کیمیایی برق راجع به آن معلومات ارایه خوا هد شد . نتیجه کارهای فارادی به صورت خلاصه ذیلا ارایه می‌گردد:

ا – کتله یک عنصرکه بالای کتود رسوب مینماید ، مستقیماً متناسب به تعداد چارج های برقی بوده که ماده اکسیده شده آن را از کتود اخذ وبه ذره خنثی مبدل می‌گردد .

2 – مقدار مواد مختلفی که توسط یک مقدار معین برق بالای الکترودها رسوب ویا به صورت گاز از الکترودها آزاد شده ویا کتلهٔ از الکترود که در محلول حل می‌گردد، مستقیماً متناسب به کتله معادل- گرا م آن است.

استونی (George Stoney) عالم ایرلندی اولین کسی بود که درسال 1874 نام الکترون را به حیث ذره اساسی برق بیان نمود، با مطالعه قابلیت هدایت برقی گازها در فشارکم دلایل تجربی برای اثبات الکترون حاصل گردید که گازها معمولاً عایق برق بوده؛ اما با آن هم زمانی که تحت تاثیر ساحه برقی قوی در موجودیت فشار کم قرار گیرند، مقاومت آن‌ها کم شده و جریان برق را هدایت میدهد و از خود روشنی پخش می‌نماید. اگر فشار گاز $10^{-4}\, atm$ باشد و تفاوت پوتنشیال به 1500 الی 1000ولت برسد، تیوب تخلیه پر از گاز به طور خفیف فلورسانت می‌گردد.

درسال 1890 م علما دریافت که فلورسانت درسطح محیط شیشه یی در نتیجهٔ بمباردمان شیشه به وسیله تشعشات کتود بوده که دارای چارج‌های منفی میباشند و به طرف انود ویا به طرف جدار شیشه می‌تابد . درسال 1897 م. عالم انگلیسی به نام Tomson به دو طریقه مقدار e/m را محاسبه کرد و در نتیجه به دست آورد که تشعشع کتودها عبارت از الکترون‌ها است.

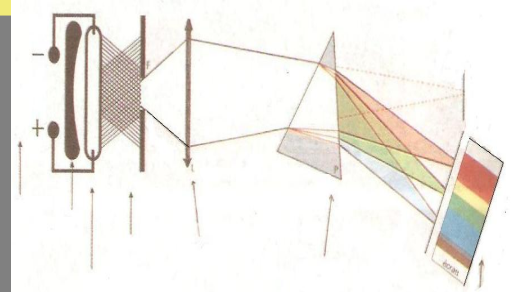
عالم امریکایی به نام Robert Milikan در (1868-1953 م) مقدار چارج را در قطرات تیل کشف کرد که به کمیت $1.602 \cdot 10^{-19} C$ مطابقت دارد . بعد ازکشف الکترون و مقدار چارج آن علما درمورد ساختمان اتوم تحقیقات را آغاز نموده، ابعاد اتوم را تحقیق و کمیت آن را به دست آوردند . آن‌ها به این نتیجه رسیدند که اگر حجم مولی (اتوم -گرام) (cm^3 / mol) تقسیم عدد اوگدرو گردد، به صورت تقریبی حجم اتومی عنصر به کمیت $10^{-24} cm^3$حاصل می‌گردد . به این اساس شعاع اتوم قرار ذیل حاصل میشود:

$$r = \sqrt[3]{10^{-24} cm^3} = 10^{-8} cm$$

به طور مثال: اگر حجم یک مول مس مساوی به $7.09cm^3$ باشد، حجم یک اتوم آن قرارذیل حاصل می گردد :

$$\left.\begin{array}{lll} 6.02 \cdot 10^{23} \ atom & - & 7.09cm^3 \\ 1atom & - & X \end{array}\right\} \quad X = 1.1 \cdot 10^{-23} cm^3$$

تامسن به این نظر بود که اتوم کروی بوده و در هستهٔ آن ذرات چارج دار مثبت قرار داشته و به اطراف هسته آن ذرات چارج دار منفی به مدارهای معین در حال حرکت است . تعداد ذرات چارج دارمثبت و منفی در اتوم باهم مساوی است ؛ از این سبب اتوم از لحاظ چارج خنثی است ؛اما این عقیدهٔ تامسن در سال 1911 م. توسط رادر فورد رد گردید . رادرفورد در نتیجهٔ تجارب و تحقیقات مطمین خود (انحراف ذرات α توسط ورقه نازک طلای) به اثبات رسانید که اتوم ساختمان غیر یک نواخت داشته، هسته در مرکز اتوم با داشتن چارج مثبت و کتله زیاد و الکترون ها به فاصله نسبی بی نهایت زیاد از هسته قرار دارد . حجم مجموعی اتوم را قشر الکترونی تشکیل داده و کتله اتوم را هستهٔ آن تشکیل میدهد .



درس سوم

صفحهٔ کتاب درسی 9 الی 12

<table>
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">طیف اتومی</td></tr>
<tr><td>2-اهداف آموزشی (دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- در مورد طیف معلومات حاصل نمایند .
- متیقین شوند که سپکتر یکی از خواص عمدهٔ مواد بوده و در موقع تحریک آن در سپکترومتر تشکیل می گردد.
- طیف اتوم هر عنصر را به درستی به دست آورده بتوانند.</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="3">سپکترومتر اتومی و کتله یی، کمیت‌های مختلف عناصر مختلف .</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی) تجربی</td></tr>
<tr><td>6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه : آیا گاهی به کمان رستم متوجه شده اید که در فصل بهار مشاهده شده میتواند؟</td><td>زمان به دقیقه
5</td></tr>
<tr><td colspan="2">6 - 1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td colspan="2">- عنوان درس را در تخته تحریر کند.
- توسط سپکترومتر، سپکتر چند عنصر را دریافت نماید.
- مفهوم اصطلاحات متن درس را به شاگردان توضیح نمایید.
- ارزیابی شاگردان با پرسش چند سؤال .
- دادن کارخانگی.</td><td>- به توضیحات معلم گوش دهند
- به تجارب اجراشدهٔ معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند.
- کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

7- جواب سؤالات متن درس

در متن درس سوال موجود نیست

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

1-Specter : شعاع منتشرۀ که طول موج مشخص داشته باشد، به نام سپکتر یاد میشوند .

2-Emission :درصورت که سپکتر ازخطوط رنگه مختلف مجزا تشکیل گردیده باشد، این نوع سپکترها به نام سپکتر اتومی خروجی یا سپکتر خطی(Emission) یاد می‌گردند.

3- Cantinum : اگر خطوط سپکتر با هم وصل گردد، سپکتر مسلسل (Cantinum) را تولید می‌نماید.

Orbite: به معنی قشر معین است.

به خاطر مطالعه سپکتر جذبی و خروجی، آله به نام سپکترو متر (Spectro meter) به کار برده می‌شود.

سپکتر اتوم هایدروجن

الکترونهای که در کتود منتشر می گردد، در تیوب تخلیه باعث تجزیۀ مالیکول‌های هایدروجن به اتومهای آن شده و عدۀ از این اتوم‌ها مقدار معین انرژی را جذ ب نموده واین انرژی جذب شده را به شکل فوتونهای نوری دوباره آزاد می‌سازد . (از ماورای بنفش الی ما تحت قرمز) این تشعشعات فوتونی نور از یک منفذ عبور نموده وبه منشور میتابد وباالاخره در منشور تجزیه شده وهر دسته از فوتونهای نوری به اساس فریکونسی خود به صورت خطی به پردۀ عقب منشور می‌تابد . دستگاه مذکور را به نام سپکتروگراف یاد می‌نمایند . این دستگاه در سال 1885 توسط بالمر (Balmer) عیار وتوسط آن فریکونسی شعاع نوری هایدروجن را مطالعه نمود . فریکونسی منتشره توسط هایدروجن واتوم‌های آن توسط فورمول ذیل محاسبه می گردد:

$$\nu = \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right).3{,}29.10^{15}\, cycal.s^{-1}$$

چون $C = \nu\lambda$ است . پس $\nu = \frac{C}{\lambda}$ می‌باشد .

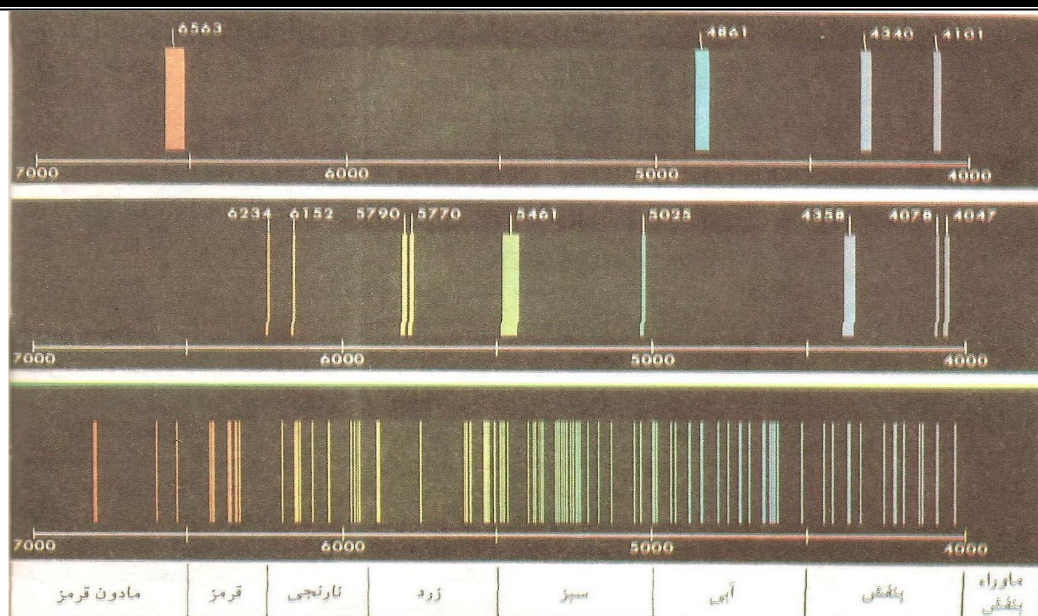
$$\frac{C}{\lambda} = \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right).3.29\cdot 10^{15}\, cycal\cdot s^{-1}$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{C}\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)R_H$$

کمیت $\frac{3.29\cdot 10^{15}}{C}$ که مساوی به 109766.66 است به نام ثابت رید برگ (Rydberg) یاد میشود و به r_H افاده میشود؛ دراین جا اندکس H اتوم هایدروجن بوده ومنظور از آن ثابت رید برگ برای اتوم هایدروجن است:

$$\frac{1}{\lambda} = r_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right).$$

درین فورمول n نمبرکوانتم اصلی بوده وثابت رید برگ برای اتوم هایدروجن مساوی 109666.66 است .



شکل : سپکتر خطی (1 –هایدروجن 2- هلیم 3 – یورانیم به انگستروم)

در اثنای تشکیل سپکتر اتوم هایدروجن دیده می‌شود که سپکتر عنصر مذکور متشکل از خطوط بسیار نزدیک بوده که توسط خطوط باریک سیاه از هم مجزا گردیده است ؛ علت سپکتر خطی هایدروجن به اساس نظریهٔ بور درزیر توضیح می گردد:

1– الکترون در یک اتوم میتواند در حالتی موجود باشد که حرکت مشخص ومعین ومحدود را دارا باشد، این حالت را به نام حالت ساکن (Stationary state) یاد می‌نمایند. الکترونها دراین حالت انرژی معین را دارا می‌باشد .

– زمانی که الکترون در یک حالت خاص وسویه انرژیکی معین قرار داشته باشد و از سویهٔ انرژیکی بلند به سویه انرژیکی پایین منتقل گردد . اتوم یک مقدار معین انرژی کوانتمی را آزاد ساخته که معادل $h\nu$ می باشد واین انرژی عبارت از اختلاف انرژی بین این دوحالت است .

– موقعی که الکترون در یکی از حالات فو ق موجود می‌باشد، میتواند بالای قشر (Orbite) معین در اطراف هسته حرکت دورانی داشته باشد.

– حالت حرکت ممکنهٔ الکترون عبارت از همان حالتی است که مومنت مقدار حرکت زاویه وی آن را طبق قوانین حرکت دورانی یا زاویه وی مشخص می‌سازد . اندازهٔ حرکت دایره وی مو منت مقدار حرکت بوده که عبارت از کتله ضرب در سرعت وضرب در شعاع دایره می‌باشد . مومنت مقدار حرکت زاویه وی الکترون مساوی به مضروب صحیح $\frac{h}{2\pi}$ بوده و ثابت می‌باشد، دراین جا مضروب تام نمبر کوانتم اصلی n است که قیمتهای 1، 2، 3 ....وغیره را به خود اختیار میکند :

$$mvr = \frac{nh}{2\pi} \text{------------------------------} 1$$

از نظریات بور میتوان نتایج ذیل را استنتاج کرد :

قوه فرارازمرکز $F = \frac{mV^2}{r}$

قوه جذب کولمب $F = \frac{Kze^2}{r^2}$

$$\frac{mV^2}{r} = \frac{Kze^2}{r^2} --------2$$

در فورمول فوق m کتله و V سرعت الکترون بوده و Z چارج هسته و e مقدار چارج و r شعاع اتوم را افاده میکند. در معادلهٔ 1و2 دو کمیت مجهول V و r موجود است، براساس حل معادلات درجه یک دومجهوله این کمیت های مجهول را میتوان قرار ذیل به د ست آورد :

قیمت r را از معادله 2 به دست آورده ودر معادله 1 معامله مینماییم :

$$r^2 \frac{mV^2}{r} = \frac{kze^2}{r^2} . r^2$$

$$rmv^2 = kze^2$$

$$r = \frac{kze^2}{mV^2} ----------------------------------3$$

$$mV\left(\frac{Kze^2}{mV^2}\right) = \frac{nh}{2\pi}$$

$$\frac{kze^2}{V} = \frac{nh}{2\pi}$$

$$Vnh = kze^2 \cdot 2\pi \qquad V = \frac{kze^2 2\pi}{nh} --------------------4$$

قیمت V را از معادله 4 در معادله 3 معامله نموده r را به دست می‌آوریم :

$$r = \frac{kze^2}{m\left(\frac{kze^2}{nh} 2\pi\right)^2}$$

$$r = \frac{kze^2}{\frac{mk^2z^2 4\pi^2 e^2 . e^2}{n^2h^2}}$$

$$r = \frac{n^2h^2}{mkze^2 4\pi^2} ------------------------------5$$

به اساس معادله 4 دریافت گردیده است که سرعت الکترون اتوم هایدروجن مساوی $2200\frac{km}{s}$ وبه اساس معادله 5 محاسبه گردیده است که شعاع اتوم هایدروجن 0.053nm است (n=1) .

اگر انرژی حرکی وپوتنشیال الکترون ها؛یعنی $E = \frac{1}{2}mC^2$ و $E_P = \frac{KZe^2}{r}$ را باهم جمع نمایم انرژی مجموعی الکترون قرار ذیل است :

اطراف معادلهٔ 2 را ضرب در $\frac{1}{2}r$ می‌نماییم، دراین صورت حاصل می‌شود که:

$$\frac{mV^2}{r} = \frac{Kze^2}{r^2}$$

$$\frac{1}{2}\frac{mV^2}{r} = \frac{Kze^2}{r^2}\cdot\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2}mV^2 = \frac{Kze^2}{2r} \text{-----------------------------} 7$$

حال قیمت $\frac{1}{2}mV^2$ را در معادله 6 معامله نموده، حاصل می‌شود که:

$$E = \frac{Kze^2}{2r} - \frac{Kze^2}{r}$$

$$E = \frac{Kze^2 - 2Kze^2}{2r} = \frac{-Kze^2}{2r}$$

$$E = \frac{1}{2}.(-\frac{Kze^2}{r}) \text{-----------------------------} 8$$

قیمت r را از معادله 5 در معادله 8 معامله نموده، حاصل می‌شود که:

$$E = \frac{1}{2}\frac{Kze^2}{\frac{n^2h^2}{mKze^24\pi^2}}$$

$$E = \frac{1}{2}\frac{(-Kze^2)}{1}\cdot\frac{mKze^24\pi^2}{n^2h^2}$$

$$E = \frac{-(K^2z^2e^4\cdot 2\pi^2)}{n^2h^2} \text{-----------------------------} 9$$

دراین جا $n = 1, 2,3,4,5...$ است .

رابطهٔ 9 نظریهٔ بور را نشان میدهد که الکترون یک مقدار معین انرژی را در اتوم دارا است . شکل ذیل سویه های انرژیکی ممکنه را برای ساده ترین اتوم ؛به طورمثال: هایدروجن (z=1) نشان میدهد . هویدا است که انرژی الکترون در هر سویه مربوط به قیمت n است . انرژی هر سویه منفی بوده ؛ زیرا انرژی هر الکترون در هریک از اتوم کمتراز انرژی در حالت آزاد است. انرژی الکترون در حالت آزاد ودر حالت مستقر صفر فرض گردیده است.

پائین ترین انرژی الکترون در سویه $(n = 1)$ است .به هر اندازه که قیمت n کوچک باشد، به همان اندازه مقدار انرژی آن منفی وکوچک است . اگر $n = \alpha$ باشد، درین صورت $E = 0$ است ودرین صورت اتوم به آیون مبدل میشود .

نوت : اگر مقدار برق کولمب وفاصله بین آنها 1m باشد ، آنها یک دیگر را به قوه $9\cdot10^9 N$ جذب ویادفع می‌نمایند ؛ بنابراین قیمت k قرارذیل محاسبه می‌شود:

$$F = \frac{Kq_1q_2}{r^2}$$

$$K = \frac{F.r^2}{Zq_1q_2}$$

$$K = \frac{9.10^9\, N.m^2}{c.c} \quad , \; K = 9.10^9 . N \frac{.m^2}{c^2}$$

به اساس نظریهٔ دوم بور انرژی فوتونهای منتشره که توسط یک اتوم منتشر می گیرد، مساوی به تفاوت انرژی بین دوسویه است . برای اینکه انرژی منتشره مثبت باشد :

1 – باید الکترون از سویه‌های بالا به پایین جهش نمایید:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = h\nu$$

2 – در فورمول انرژی، قیمت انرژیکی هر سویه را غرض محاسبهٔ تفاوت انرژی وضع مینماییم .

اگر E_F انرژی سویه نهایی و n_f , n_i بترتیب سویه اولی و نهایی باشد، دراین صورت :

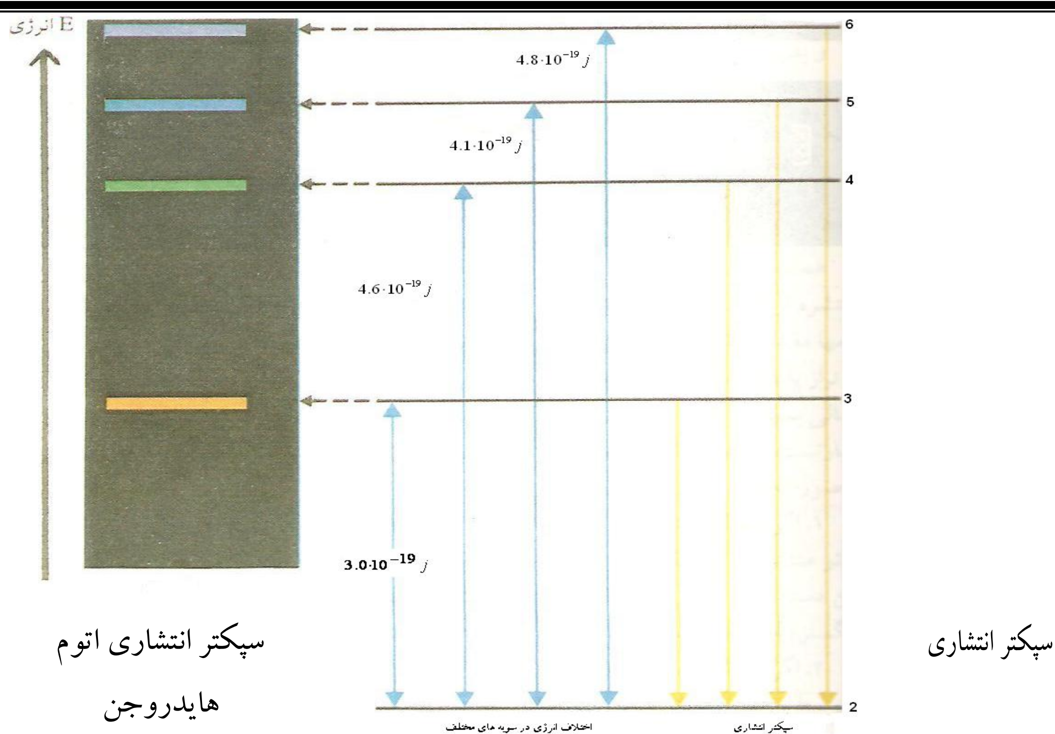
$h\nu = E_2 - E_1 = \frac{-K\;\; mz^2e^4 2\pi^2}{h^2} \cdot \left(\frac{1}{n_F^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$ است، ازین جا فریکونسی عبارت اند از :

$$\nu = \frac{2\pi^2 mz^2 e^4}{h^3} \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

اگر $n_f = 2$ باشد، فرضیهٔ بور با سپکتر اتوم هایدروجن مطابقت دارد وفورمول تجربی بالمر در مورد اتوم هایدرجن کاملا درست است :

$$\nu = \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) .3{,}29.10^{15} cycal.s^{-1}$$

اگر n=1 باشد، فورمول بور یک سری خطی را در سپکتر پیش بینی می‌نماید که عبارت از انتقال سویه‌های $n_i \geq 2$ به سویه 1 $= n_f$ است، در صورتیکه $n_f = 3$ باشد، میتوان یک سری خطی را در سپکتر اتوم ملاحظه کرد . $n_i \geq 4$ است . اشکال ذیل را مشاهده نمایید:



شکل سپکتر انتشاری اتوم هایدروجن در نور مرئی (سلسله بالمر)

فورمول بور را برای اتوم‌ها و ذرات یک الکترونی (Be^{3+}, He^{+}, Li^{2+}....) نیز میتوان مورد استفاده قرار داد . تمام اتوم‌های که تبدلات الکترونی را از سویهٔ اول به سویهٔ دوم عملی می‌نماید، فوتون‌های نوری را با داشتن انرژی $h\nu$ منتشر میساز ند و فوتونهای منتشرشده دارای عین انرژی می‌باشد، فریکونسی آن عبارت اند از :

$$\nu = \frac{2\pi^2 mz^2 e^4}{h^3}\left(\frac{1}{1_f^2} - \frac{1}{2_i^2}\right)$$

رابطهٔ فوق را می‌توان بر حسب تعداد موج‌های آنها قرار ذیل تحریر کرد :

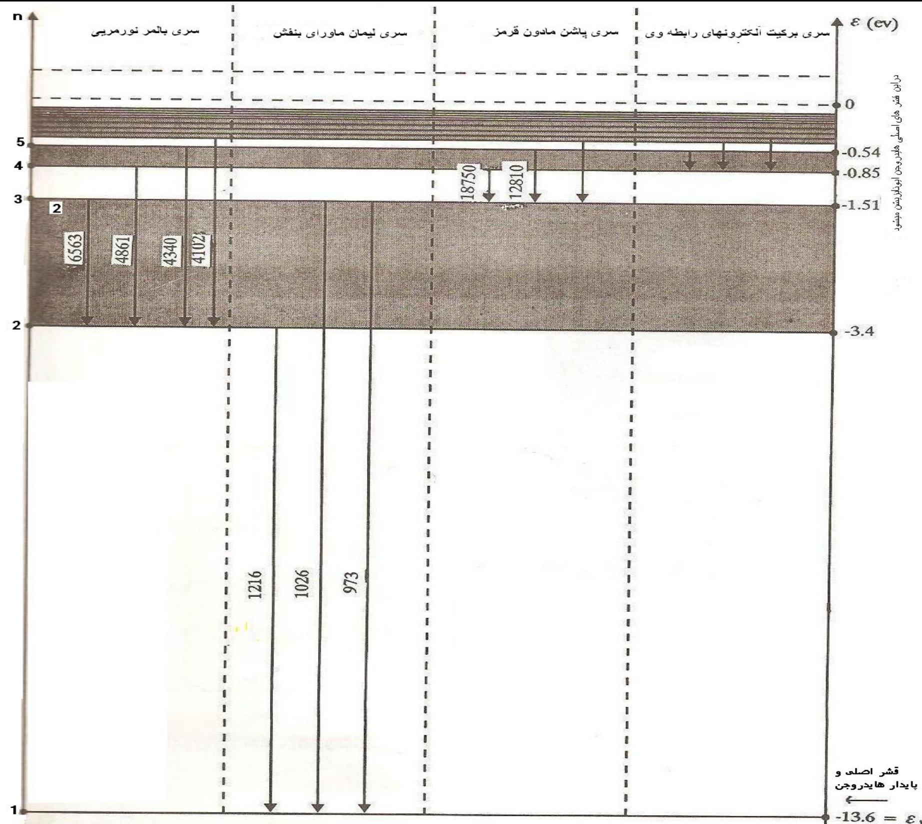
$$\nu' = \frac{1}{\lambda} = \frac{\nu}{C}$$

$$\nu' = \frac{2\pi^2 mz^2 e^4}{Ch^3}\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

اگر ضریب خارج قوس معادله فوق را محاسبه نماییم، قیمت عددی آن معادله ثابت رید برگ است که به اساس تجربه حاصل گردیده است ؛ پس:

$$\text{نظری} \quad r_H = \frac{2\pi^2 mz^2 e^4}{Ch^3} = 109740cm^{-1}$$

$$\text{عملی} \quad r_H = 10977,76cm^{-1}$$



شکل: انتقال الکترون اتوم هایدروجن از اقشار بلند به اقشار پایین

همان طوریکه قبلاً تذکر به عمل آمد، بمباردمان مالیکول‌های گاز هایدروجن توسط الکترونهای خارج شده از کتـود، مالیکولهای مذکور به اتوم‌های مربوطه تجزیه می‌گردد، بعضی ازاین اتومها مقدار انـرژی را جـذ ب وحالـت تحریـک شده را اختیار و به سویه‌های انرژیکی بلند منتقل می‌گردد؛ اما در مـدت $10^{-8}s - 10^{-10}$ دو بـاره بـه موقعیـت اصـلی خود بازگشت نموده و انرژی جذب شده را به شکل فوتون‌ها آزاد می‌سازد .

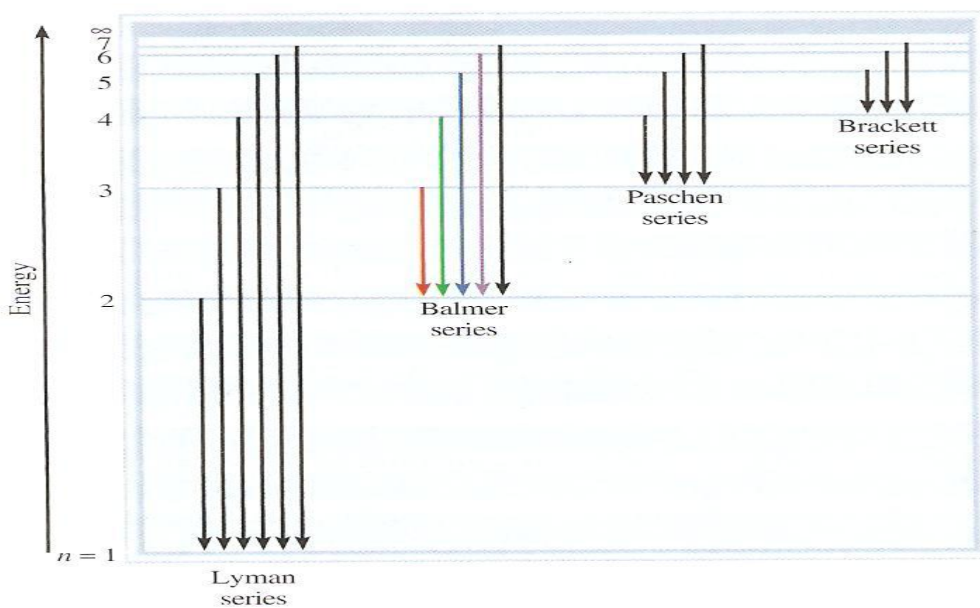
1 – اگر الکترون‌ها از اقشار $(n=2,3,4,5...)$ به نزدیک هسته (قشر اول) منتقـل گـردد، انـرژی آزاد شـده از اتـوم زیاد بوده وخواص اشعه X را داراست که در ساحه ماورای بنفش ملاحظه میشود، این دسـته اشـعه را بـه نـام لـیمن (Lyman) یاد می‌نمایند . طول موج اشعه مذکور 973–1216 است .

2 – اگر الکترون‌های اقشار $(n= 3,4,5,6 ....)$ به قشر دوم انتقال نمایند، انرژی نوری آن ضـعیف بـوده وخـواص نور مرئی را داراست کـه ایـن دسـته را سلسله بـالمر (Balmyr) یـاد مـی‌نماینـد . طـول مـوج ایـن اشعه‌هـا بـین $4102-6563\,A^{\bullet}$ است .

3 – اگر الکترون از سویه‌های انرژیکی بلند $(n=4,5,6,....)$ به سویه انرژیکی سوم انتقال نمایـد، شـعاع منتـشره آن ضعیف بوده ومشخصات آن نزدیک به شعاع ماتحت سرخ قرار دارد . این سلسله نـوری را بـه نـام پوشـن (Poshen) یاد می‌نمایند و طول موج شعاع منتشره آن بین ^{0}A 12820–17850 قرار دارد .

4 – بالاخره اگر انتقال الکترون از سویه انرژیکی بلند تـر از $n = 4$ بـه سـویه هـای انرژیکـی چهـارم منتقـل گـردد . انرژی منتشره اشعه نوری آن بسیار ضعیف بوده ومشخصات آن پایین تر از ساحه ماتحت سرخ ملاحظه می گـردد. ایـن دسته تشعشعات نوری را به نام سلسله (Brackett) یاد می‌نمایند . مشخصات این چهار سلسله در شکل ذیل ملاحظه

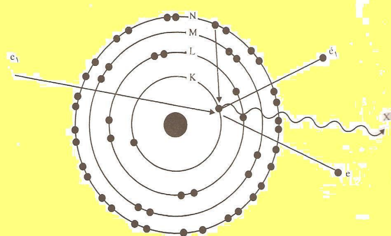
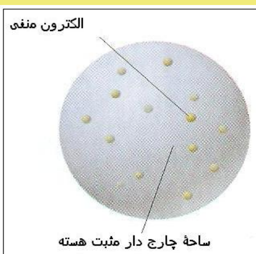
می گردد:



شکل: سپکتر اتوم هایدروجن، ب- سلسله بالمر در سپکتر اتومی هایدروجن

سلسله:، L-Laeman ،B-Balmer ،Pa-Pachen ،Br-Bracket ،Pf-Pfond

درس چهارم
صفحهٔ کتاب درسی: 12

<table>
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">تیوری اتومی بور</td></tr>
<tr><td>2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- تیوری بور را درمورد ساختمان اتوم بیاموزند .
- متیقین شوند که بور سرعت الکترون و شعاع اتوم را با دواصل خود توضیح کرد.
- به اساس فورمولهای مطروحهٔ بور سرعت و شعاع اتوم را محاسبه نمایند.</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="3">مودل اتومی بور</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی) تجربی</td></tr>
<tr><td>6-فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه : آیا در مورد اتوم در صنوف پایین معلومات حاصل کرده اید؟</td><td>زمان به دقیقه
5</td></tr>
<tr><td colspan="2">6 - 1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td colspan="2">- عنوان درس رادر تخته تحریر کند.
- به اساس مودلها موضوع درس را به شاگردان توضیح نماید.
- یک مثال دریافت سرعت الکترون وشعاع اتوم را به شاگردان حل نماید.
- کارخانگی شاگردان را ارزیابی وبه آنها نمره دهد.
- به شاگردان هم کارخانگی جدید بدهد.</td><td>- به توضیحات معلم گوش دهند .
- در تهیهٔ مودلهای اتومی بور سهم فعال داشته باشند .
- به سؤالات معلم جواب دهند.
-کار خانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

7- جواب سؤالات متن درس فعالیتها

دریافت قمیـت V

$$\mathbf{V}=\frac{\mathbf{kze^2 2\pi}}{\mathbf{nh}}=\frac{9\cdot10^9\cdot1\cdot(1.602\cdot10^{-19}cb)^2\cdot2\cdot3.14}{1\cdot6.63\cdot10^{-34}\ joul\cdot s}=2200km/s$$

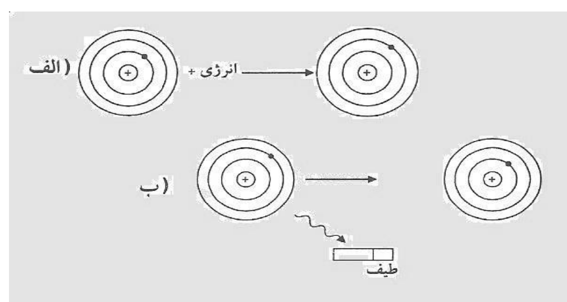
دریافت قیمت r :

$$\mathbf{r}=\frac{\mathbf{n^2h^2}}{\mathbf{mkze^2 4\pi^2}}=\frac{1^2(6.63\cdot10^{-34}\ joul\cdot\sec)^2}{\cdot9.1\cdot10^{-31}kg\cdot9\cdot10^9\cdot1\cdot\cdot(1.602\cdot10^{-19}c)^2\cdot4\cdot(3.14)^2}$$

$$r=0.053nm$$

شکل الف –لکترون با گرفتن انرژی از سویهٔ انرژیکی پایین به سویهٔ بلند منتقل می گردد.

در شکل ب– الکترون باز دست دادن انرژی به سویهٔ انرژی پایین منتقل گردیده است .



جواب سؤالات فعالیت : کمیت انرژی به اساس فورمول ذیـل محاسـبه مـی گـردد(در صـورتیکه عنـصر مـشخص باشد):

$$E=\frac{-(-k^2z^2e^4\cdot2\pi^2)}{n^2h^2}$$

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

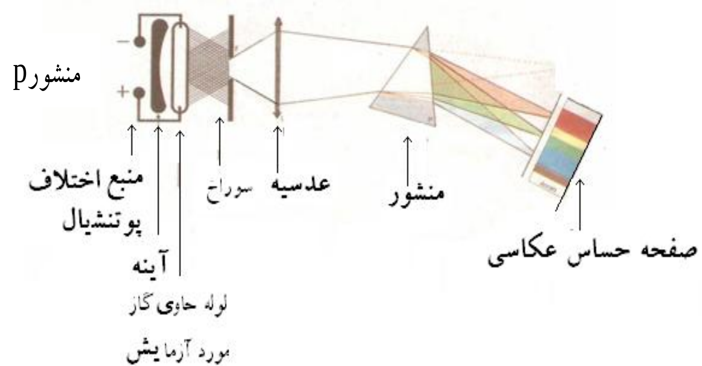
کوانتایزیشن (Cauntization) طبق تیوری پلانک، انرژی ممکنه که جذب و یا تشعشع می گـردد، از قطعـات معـین متشکل است و به نام انرژی کوانتم (Cauantum) یاد میشود، انرژی الکترون متحرک به دور هسته اتـوم مـشخص و معین بوده و این انرژی کوانتمی است.

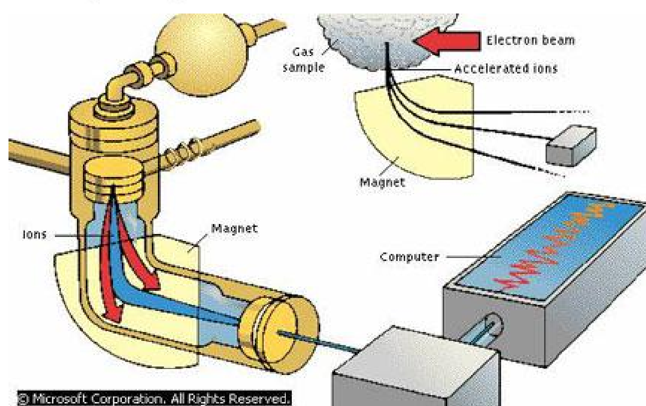
معلومات

اتوم بور(The Bohr atom)

تحقیقات بور در مورد ساختمان اتوم که متکی به تیوری کوانتمی پلانـک اسـتوار اسـت، در ابتـدا بـه موفقیـت هـای مزیدی نایل شد؛ اما بعد از دوازده سال دوباره غیر مد لـل ثابـت گردیـد ؛ لاکـن مـوزلی 1889-1915 در تحقیقـات خویش از فرضیه بور در ساختمان اتوم استفاده به عمل آورد، نظریه بور در انتشار و طیف اتـوم کمـک شـایانی نمـوده است .

شکل ذیل دستگاه را نشان میدهد که می‌توان توسط آن سپکتر اتومی عناصر را به دست آورد :





شکل: تصویر ثبت سپکتر نور مرئی : ↑

$$\lambda = \frac{h}{mV}$$

درس پنجم

صفحهٔ کتاب درسی: 18 الی 21

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**تیوری معاصر اتومی**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: ۱- در مورد تیوری معاصر اتومی معلومات حاصل نمایند . ۲- متیقین شوند که به اساس تیوری اتومی معاصر میتوان اتوم را شناخت. 3- طول موج الکترون عناصر را دریافت و وضعیت هر الکترون را به دور هستهٔ اتوم مشخص کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی) تجربی	
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : اگر در حوض پر از آب سنگ انداخته شود، کدام حالت‌ها را خواهید دید؟	زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را بالای تخته تحریر دارد. - خاصیت موجی وذروی الکترون و دیگر مایکروذرات را به شاگردان توضیح نماید. - مفهوم اصطلاحات متن درس را به شاگردان ارائه کند. - دادن کارخانگی	- معلومات اضافی ارائه شده توسط معلم را یادداشت کنند. - خاصیت موجی وذره یی الکترون ودیگر مایکروذرات را بیاموزند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را بدانند. - کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

جواب سؤالات فعالیت

فعالیت

کدام یکی از اشکال ذیل برای الکترون مسیر خاصی را مشخص ساخته وکدام یک مسیر خاصی را مشخص نمی‌سازد؟



جواب : شکل طرف راست برای الکترون مسیر خاصی را مشخص ساخته وشکل طرف چپ مسیر خاصی را مشخص نمی‌سازد.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

میخانیک کوانتمی

ممکن حیرت انگیز باشد اینکه گفته شود « نظربور با وجود موفقیت های بسیار جالب خود بعد از گذشت مدت 10 سال از انتشار آن مطرود نزد قرار گرفت » گرچه نظریه بور توانست سپکتر اتوم یک الکترونی را توضیح نماید ؛ اما به توضیح سپکتر اتوم‌های چندین الکترونی قادر نبود . در اوایل سال‌های 1920–1930 در فزیک نظری دو سؤال به میان آمد :

سؤال اول مربوط به دو نظر مختلف درمورد طبیعت نور، نظریهٔ ذره وی و موجی نور «طبیعت فوتونی» نور است.

سؤال دوم، عبارت از عقیده کوانتمی، مقدار معین بودن انرژی که باید آن را به صورت مسالهٔ فراموش شده در میخانیک نیوتن دخیل ساخت ؛ ازاین سبب تیوری میخانیک جدید و معاصر ایجاد گردید که این تیوری بیان میدارد اینکه: نور هم خواص موجی را دارا بوده وهم خواص ذره یی را دارا است .

طبیعت موجی و ذره وی Ware- particle nuality

اولین کسی که در رابطهٔ به میخانیک موجی معاصر قدم مثبت نهاد، درسال 1924 م عالمی به نام دی بروگلی (De- Broglie) بود . در زمان سابق علما نظر داشته اند که تشعشات الکترو مقناطیسی عبارت از پدیده‌های موجی مطلق اند « با وجودی که انیشتاین خاطر نشان ساخته بود که: در بعضی تجارب این موج‌های الکترو مقناطیسی خاصیت ذره وی یا فوتونی را از خود نشان میدهند» .

پدیده‌های که به یک موج نسبت داده می‌شوند، عبارت از انکسار و تداخل آن‌ها است؛ طوری که گفته شد، تاثیر این دو پدیده مربوط به کمیت طول موج وبعد جسمی است که این امواج به آن تصادم می‌نماید ؛ بنابراین لازم است تا مقدار طول موج نسبت داده شده به ذره را آموخت . د ی بروگلی با درنظر داشت معادلات انرژیکی انیشتاین فریکونسی، انرژی وطول موج یک فوتون را قرار ذیل به دست آورد:

$$E = h\nu \qquad , \quad \nu = \frac{E}{h}$$

$$h\nu = C \quad , \nu \frac{C}{\lambda} \qquad , \quad \frac{E}{h} = \frac{C}{\lambda}$$

از نظرتیوری نسبیت انیشتاین میتوان رابطه بین مقدار حرکت نور، سرعت و انرژی را توسط معادلات ذیل محاسبه کرد:

$$E = mC^2 \quad , \quad \frac{E}{C} = mC$$

چون مومنت مقدار حرکت عبارت از حاصل ضرب کتله وسرعت است؛ یعنی : $P = mC$

پس $\frac{E}{C} = P$ بوده و ازاین جا نوشته کرده می‌توانیم که :

$$\frac{h}{\lambda} = \frac{E}{C} = P$$

مقدار حرکت یک ذره با کتله m وسرعت v عبارت از $P = mV$ است؛ پس

$$\frac{h}{\lambda} = mV \quad , \quad \lambda = \frac{h}{mV}$$

معادلهٔ اخیر رابطهٔ بین کتله، طول موج و سرعت را افاده میکند .

دی-بروگلی اظهار نظرداشت که تمام ذرات دارای مومنت مقدار حرکت $P = mV$ بوده و طول موج شان توسط معادله $\lambda = \frac{h}{mV}$ محاسبه شده می‌تواند .

جدول ذیل طول موج بعضی از ذرات مانند الکترون، اتوم هیلیوم را با در نظرداشت معادلهٔ دی-بروگلی نشان میدهد:

جدول خصوصیات ذرات اساسی :

ذرات (Particales)	کتله به گرام	سرعت (Velocity) $\frac{cm}{s}$	طول موج
الکترون در $300\ K$	$9.1 \cdot 10^{-28}$	$1.2 \cdot 10^{7}$	$61\ A^{\bullet}$
الکترون باانرژی 1ev	$9.1 \cdot 10^{-28}$	$5.9 \cdot 10^{7}$	$12 A^{\bullet}$
الکترون باانرژی 100ev	$9.1 \cdot 10^{-28}$	$5.9 \cdot 10^{7}$	$1.2 A^{\bullet}$
اتوم هیلیوم با $300K$	$6.6 \cdot 10^{-24}$	$1.4 \cdot 10^{5}$	$0.1 A^{\bullet}$
اتوم زینون با $300K$	$2.2 \cdot 10^{-22}$	$2.4 \cdot 10^{4}$	$0.12\ A^{\bullet}$

هر قدر که کتله وسرعت ذره بزرگ باشد، طول موج آن کوتاه بوده؛ بنابراین زمانیکه یک دسته الکترون‌ها به یک کرستال برخورد می‌نمایید، منکسر گردیده و بازگشت می‌نمایید .

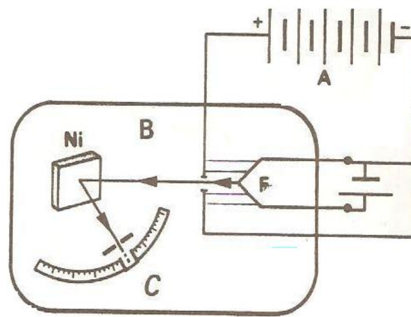
خلاصه اینکه : تاثیر وخاصیت ذرات (فوتون‌ها، الکترون‌ها، نیوترون، وغیره) دارای طبیعت دوگانه بوده، دربعضی از آزمایشات خواص موجی ذرات ودر بعضی از آزمایشات دیگر خواص ذره وی آن‌ها آشکار می‌گردد، دراین حالت کاملاً خود را به شکل یک ذره تبارز میدهد؛ پس مایکروذرات خاصیت موجی وذره وی «هردو» (Ware- particle duality) را از خود نشان میدهد .

ثبوت تجربی فرضیه دی-بروگلی

فرضیهٔ دی بروکلی و داویسون جیرمر (Davission Germer) طوری ثابت ساخت که «یک دسته الکترون‌ها مشابه به یک موج منتشر می‌شوند» . داویسون و جیرمیر به این منظور دستهٔ الکترون‌ها را به سرعت مشخص V (به کمک یک رشته سیم گرم شده و تعبیه شده، بین دو الکترود با اختلاف پوتنشیال V) تهیه نمودند و پدیدهٔ انکسار را

به کمک الکترون‌های مذکور تثبیت کردند.

شکل ذیل به طور خلاصه تجارب داویسون و جرمیر را نشان میدهد:



شکل : اثبات تجربی انکسار الکترونی

1- قسمت A عبارت ازمنبع الکترون هابوده که متشکل از دو الکترود منفی است، این الکترودها عبارت از کتودهای منفی است که از یک رشته سیم مقاوم ساخته شده و در اثر تفاوت پوتنشیال در دو انجام این سیم ها گرم شده، الکترون‌ها به وجود میاید .

2 - قسمت د یگر آن انود بوده که فقدان الکترونی در آ ن به ملاحظه رسیده و الکترون هارا به طرف خود جذب نموده و سوراخی دروسط آ ن قرار دارد .

الکترون‌های که ازکتود منتشر می گردد ؛ بنابر موجودیت تفاوت انرژی پوتنشیال زیاد انرژی حرکی را حاصل کرده و به طرف انود حرکت می‌نماید، دسته الکترو ن‌های که مسیر آن‌ها در مقابل سوراخ است، از آن عبور نموده ودر فضای B که مطلقاً خلا درآن موجود است، داخل شده و دراین فضا چون اصطکاک موجود نیست، تحت قوهٔ اصطکاک قرار نمی‌گیرد ؛ لذا سرعت آن ثابت بوده ومساوی به V خواهد بود . چون کتلهٔ آن‌ها ثابت و معین بوده ؛ بنابراین سرعت آن را میتوان ازمعادله $E_K = \frac{1}{2}mV^2$ به دست آورد وبه کمک آ ن مقدار مومنت حرکت آن $(p = MV)$ را که در معادلهٔ دی- بروگلی موجود است، بدست آورد و به اساس آن طول موج الکترون مورد نظر را به طور نظری میتوان محاسبه کرد، اگر انرژی حرکی E_k به اندازهٔ 50 کیلو وات باشد، طول موج مطابقت داشته به آن $0,054A^{\bullet}$ خواهد بود :

وضعیت

$$E_K = \frac{1}{2}mV^2 = 5000ev$$

چون $1ev = 1,661.10^{-12}erg$ است؛ پس:

$$\frac{1}{2}mV^2 = 5000\bullet 1661\bullet 10^{12}erg$$

$$V = \sqrt{5.10^3.1.661\bullet 10^{12}erg \quad \frac{2}{m}}$$

$$V = \sqrt{1,661\cdot 10^{-8}erg\cdot \frac{1}{9,1.10^{-28}g}}$$

$$V = \sqrt{1,8 \cdot 10^{20} \frac{dyn}{} \cdot cm \frac{1}{g}} = \sqrt{1.8 \cdot 10^{20} g \cdot cm / \sec^2 \cdot cm / g =}$$

$$V = 1.34 \cdot 10^{10} cm / s / 4,266.10^{10} cm / s$$

چون $\lambda = \frac{h}{mV}$ است ؛ پس :

$$\lambda = \frac{h}{mV} = \frac{6,62.10^{27} erg.s}{9.1 \cdot 10^{28} g \bullet 1.34 \bullet 10^{10} cm/s} = 0.054 \; A^{\bullet}$$

$$\lambda = 0.054 A^{\bullet}$$

برای انعکاس نور به طول موج $0054 \; A^{\bullet}$ باید فاصله بین شبکه‌های کرستالی جسم انعکاس دهنده در مقیاس آنگستروم بوده باشد . قوانین انعکاس برای تشعشعات نوری که طول موج آن‌ها کوتاه باشد، با قوانین انعکاس نور مرئی مطابقت دارد؛ به ا ین ملحوظ اگر زاویه تشعشع نسبت به سطح منکسر کننده و انعکاس دهند θ باشد، زاویه منکسره به همین سطح معادل θ بوده ومقدار زاویه را میتوان به اساس معادله پراک $\lambda = 2d \sin \theta$ با درنظر داشت مشخصات شبکه های بلوری؛ یعنی به اساس فاصله بین شبکۀ d محاسبه کرد . به این اساس اگر زاویه θ برای میتودهای مشخصی که فاصله d بین شبکه آن‌ها معلوم باشد، حاصل گردد؛پس طول موج λ آن از رابطۀ پراک محاسبه شده می‌تواند .

داویسون و جیرمیر از بلور نکل درتجربه خود مطابق به شکل فوق استفاده نموده وبه کمک د ستگاه مشخص کننده متحرک نصب شده در ناحیه(C) شکل انحراف الکترون هارا نظربه مسیر اولی آن‌ها اندازه گیری نمود و در نتیجه زاویه انحراف θ را به دست آورد ه وبه اساس معادله $\lambda = 2d \sin \theta$ طول موج آن را محاسبه کرد و به اساس تجربه ثابت ساخت که معادلۀ $\lambda = \frac{h}{mV}$ دی - بروگلی نیز درست است .

اصل عدم قاطیعت (احتمالات) The uncetainty principle :

اگر خواسته باشیم که وضعیت ویا سرعت الکترون را محاسبه نماییم و از تشعشعات نوری برای تعین وضعیت الکترون استفاده نمایم ؛ دراین عرصه قوانین عمومی برای ما در بارۀ نور معلومات ارائه میدارد ؛ اینکه : عملاً میتوان وضعیت الکترون‌ها را به د قت عمل معادل $\lambda \pm$ مشخص ساخت (یعنی معادلۀ طول موج نور را به کار برد) در صورتی که برای تعیین وضعیت الکترون از تشعشع نوری که طول موج آن‌ها بسیارکوچک باشد، استفاده به عمل آید، دراین صورت د قت عمل اعظمی بوده و مقدار اشتباه مطلق λ فوق العاده کوچک می‌باشد؛اما آیا حرکت الکترون را با تعیین و ضعیت آن همزمان میتوان دریافت کرد؟ جواب این سؤال منفی بوده؛ زیرا در موقع تعیین وضعیت الکترون حتماً مقدار حرکت آن تغییر می‌نماید . اگریک فوتون با الکترون تصادم نماید، وضعیت الکترون مشخص می‌گردد و اگر این فوتون دارای طول موج λ باشد، مقدار حرکت آن مساوی به $mV = \frac{h}{\lambda}$ بوده و چون $(p = MV)$است ؛ پس $p = \frac{h}{\lambda}$ می‌باشد، در صورتیکه فوتون با الکترون تصادم نمایید، دراین صورت یک مقدار مومنت این حرکت به الکترون انتقال یافته و در نتیجه برای تعیین مقدار حرکت الکترون عدم قاطعیت به اندازه $\Delta p = \frac{h}{\lambda}$ به دست می‌آ ید و چون در تعیین وضعیت الکترون د قت عمل مساوی به $\Delta x = \pm \lambda$ است ؛ بنابراین

حاصل ضرب این دو عدم قاطعیت عبارت است از:

$$\Delta X \cdot \Delta p = \frac{h}{\lambda}.\lambda = h$$

فورمول خلاصه از نظریهٔ هایزنبرگ بوده که ذیلاً ارائه می گردد:

« تعیین مقدار حرکت و تعیین وضعیت و حالت ذره همزمان غیر ممکن است » برای تعین مسیر حرکت الکترون به صورت د قیق لازم است تا حالت وضعیت و مقدار حرکت آن با دقت بیشتر مشخص گردد؛ اما اصل Hisenberg بیان میدارد اینکه : سرحد و اندازه در د قت موجود نیست .

برای تعین وضعیت الکترون میتوان از اساس طول موج آن استفاده به عمل آورد، در صورتیکه طول موج مشخص شده $0.054A^{\bullet}$ باشد، مقدار اشتباه وغلطی را در تعیین مقدار حرکت میتوان قرار ذیل به دست آورد:

$$\Delta X \cdot \Delta p = \frac{h}{\lambda}.\lambda = h$$

$$\Delta p = \frac{h}{\Delta x} = \frac{6,63 \cdot 10^{-27} erg.s}{5.10^{-10} cm} = 1.10^{-17} g.cm/s$$

اشتباه وغلطی در مقدار حرکت

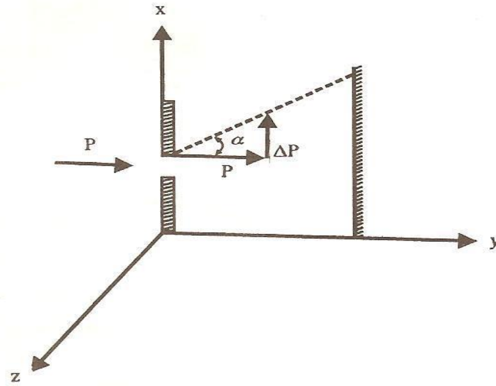
چون کتلهٔ یک الکترون مساوی $9.1 \cdot 10^{-28}\, g$ است، این غلطی مربوط به سرعت الکترون بوده که قرار ذیل محاسبه می گردد:

$$\Delta P = m\Delta V \qquad / \quad \Delta V = \frac{\Delta P}{m} = \frac{1.10^{-17} g.cm/s}{9,1.10^{-28} g} \cong 10^{10} cm/s$$

به اساس محاسبات جزئی فوق مطالعه میتوان کرد که در زمان تعیین وضعیت الکترون، عدم قاطعیت درمورد سرعت الکترون تقریباً مساوی به سرعت نور بوده، به این اساس گفته می‌توانیم که غلطی مساوی به سرعت خود الکترون است؛ بنابراین ما متوجه به غلطی ونقص نظریهٔ سوم بور شدیم که می‌گفت : الکترون دارای خط سیر حرکت مشخص و معین در مدار های(Orbito) خاص ومعین است .

مثال

اگر ذرهٔ به مقدار حرکت p معین، کتله مشخص وسرعت معین را از سوراخ به ارتفاع h که در محور Xعیار شده باشد، عبور دهیم ؛ میتوان مشخصات محور X را که عمود بر مسیر حرکت ذره است، با دقت به اندازهٔ $\Delta X = h$ است، دریافت کرد، ازاین جا گفته میتوانیم، به هر اندازه که سوراخ کوچک باشد ΔX نیز کوچک بوده و موج نسبت داده شده به ذره مذکور انکساری را در موقع عبور از سوراخ متحمل شده، در یک نقطهٔ غیر معین تاثیرذره در نتیجه روشنی آن بالای صفحه که موازی به محور X قرار دارد، ملاحظه می گردد . شکل (2- 14)، به این اساس ذره از مسیر خودش منحرف شده است ؛ نتیجهٔ اینکه: مقدار حرکت آن(p) به اندازهٔ ΔP عموداً تغییر کرده و طوریکه $\frac{\Delta P}{P} = tg\alpha \geq \sin\alpha$ است، درین صورت $tg\alpha \geq \sin\alpha$ است .



شکل آزمایشی غرض اثبات اصل عدم قاطعیت

طوریکه در مبحث نورشناسی طبق قانون پراگ مطالعه گردید؛ درصورتیکه دو موج باهم هم فاز باشند دراین صورت $\lambda = 2d\sin\theta$ است و از آنجایکه $\Delta X = h$ است ؛پس:

$$\frac{\lambda}{h} = \sin\alpha = \frac{\lambda}{\Delta X}$$

$$\frac{\Delta P}{\Delta X} \geq \frac{\lambda}{\Delta X} \quad \Rightarrow \Delta P \geq \frac{P\lambda}{\Delta X} = \frac{h}{\Delta X} \quad \Rightarrow \Delta P.\Delta X \geq h$$

معادله شرودینگر The Schrodinger Egnation

اروین شرودینگر عالم اطریشی (1887–1961) که توضیحات آن برپایه قانون موجی تجربهٔ دی- بروگلی استوار بوده، پیشنهاد نمودکه خاصیت موجی و ذره وی را به ذراتی که درداخل اتوم مرتبط اند، میتوان نسبت داد . (به طورمثال: به الکترون های یک اتوم). اساس معادله شرودینگر را انرژی مجاز سیستم‌های فزیکی تشکیل میدهد و محاسبه آن به اساس رابطهٔ نظریه موجی که به نام تابع موجی یاد میشود، صورت میگیرد :

$$\Psi = A\sin 2\pi\frac{X}{\lambda} \text{ (تابع موجی) }$$

دراین معادله A عبارت از دامنه یا ارتفاع موج ، λ طول موج و X مختصات موج نظربه محور X است. اگر مشتق معادله موجی را نظر به X بیگریم ، حاصل میشود که :

$$\Psi'_{(X)} = \frac{\delta\Psi}{\delta X} = A\frac{2\pi}{\lambda}\cos 2\pi\frac{X}{\lambda}$$

مشتق دومی آن نظربه X عبارت است از :

$$\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2} = -A\frac{4\pi^2}{\lambda^2}\sin 2\pi\frac{X}{\lambda}$$

اگر در معادلهٔ اخیر فوق الذکر به عوض $A\sin 2\pi\frac{X}{\lambda}$ ، مقدار معادل آن را ؛ یعنی Ψ را معامله نماییم، حاصل میشود که :

$$\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2} = -\frac{4\pi^2}{\lambda^2}\Psi$$

انرژی حرکی ذره عبارت از $E_K = \frac{1}{2}mV^2$ بوده که درآن m کتله و v سرعت ذره را افاده می نماید ؛ دراین

صورت طرف راست معادلهٔ اخیر را به $\frac{m}{m}$ ضرب نموده حاصل میشود که :

$$E_K = \frac{1}{2}mV^2 \cdot \frac{m}{m} \quad \text{یا} \quad E_K = \frac{1}{2}\frac{m^2 \cdot V^2}{m}$$

چون رابطهٔ دی بروگلی $\lambda = \frac{h}{mV}$ است، دراین صورت نوشته کرده میتوانیم که $\lambda^2 = \frac{h^2}{m^2V^2}$ است ویا $m^2V^2 = \frac{h^2}{\lambda^2}$ میباشد .

اگر در معادلهٔ $E_K = \frac{1}{2}\frac{m^2 \cdot V^2}{m}$ به عوض V^2m^2 قیمت آن را از معادلهٔ $\lambda^2 = \frac{h^2}{m^2V^2}$ معامله نماییم ؛ درین صورت حاصل می گردد که :

$$E_K = \frac{1}{2}\frac{h^2}{mV^2}$$

از معادله $\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2} = -A\frac{4\pi^2}{\lambda^2}\Psi$ قیمت λ^2 را در معادله اخیر الذ کر معامله نموده ، حاصل می گردد که :

$$\lambda^2 = \frac{-4\pi^2}{\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2}}\Psi$$

$$E_K = \frac{1}{2} \cdot \frac{h^2}{m}\left(\frac{-1}{4\pi^2\Psi} \cdot \frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2}\right)$$

$$E_K = \frac{-h^2}{8\pi^2 m\Psi} \cdot \frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2}$$

انرژی عمومی الکترون که به نام انرژی کامل الکترون نیز یاد می گردد وبه E افاده میشود، عبارت از مجموعه انرژی حرکی الکترون E_K و انرژی پوتنشیال الکترون (V) است؛یعنی $E = E_K + V$ میباشد؛ پس $E_K = E - V$ بوده ، ازاین جا نوشته کرده میتوانیم که :

$$E_K = \frac{-h^2}{8\pi^2 m\Psi} \cdot \frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2} = E - V$$

$$\frac{\delta^2\Psi}{\delta X} = (E - V) \cdot \frac{-8\pi^2 m\Psi}{h^2}$$

$$\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2} + \frac{8\pi^2 m\Psi}{h^2}(E - V) = 0$$

$$\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2} = 0 - \frac{8\pi^2 m\Psi}{h^2} \cdot (E - V)$$

$$\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2} \cdot \left(\frac{-h^2}{8\pi^2 m\Psi}\right) = E - V$$

$$\frac{-h^2}{8\pi^2 m\Psi}\left(\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2}\right) + V = E$$

اطراف معادله اخیرالذکر را ضرب Ψ نموده، حاصل میشود که:

$$\Psi[\frac{-h^2}{8\pi^2 m\Psi}(\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2})+V]=E\Psi$$

$$\frac{-h^2}{8\pi^2 m}\cdot\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2}+V\Psi=E\Psi$$

رابطهٔ اخیرالذکر فوق عبارت از رابطهٔ شرودینگر در مختصات یک بعدی بوده واگر این معادله را در مختصات سه بعدی در نظر گیریم، دراین صورت نوشته کرده می‌توانیم:

$$\Psi[\frac{-h^2}{8\pi^2 m\Psi}(\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2})+V]=E\Psi$$

$$\frac{-h^2}{8\pi^2 m}\cdot(\frac{\delta^2\Psi}{\delta X^2}+\frac{\delta^2\Psi}{\delta Y^2}+\frac{\delta^2\Psi}{\delta Z^2})+V\Psi=E\Psi$$

حرکت یک ذره در کواردینات مشخص (به طورمثال : X) توسط معادله شرود ینگر قرار فوق افاده شده میتواند . کمیت‌های معین در معادله شرود ینگر عبارت از کتله m ذره وانرژی پوتنشیال V آن نظربه کواردینات (موقعیت) X بوده و کمیت‌های نامعین عبارت از انرژی کوانتایز شده E لازمهٔ ذ ره بوده وهم تابع موجی (Wave function) است. زمانیکه معادله شرود ینگر در سیستم‌های حقیقی ؛ به طورمثال : اتوم هایدورجن به کار برده میشود، رابطهٔ غیر قابل حل بوده ؛ لاکن اگر اینکه ارزش E مربوط به اعداد تام کوانتایی باشد، معادله حل دارد وبه این اساس انرژی کوانتایز شده و نمبر کوانتمی ازنظریه شرود ینگر استنتاج می گردد، از میخانیک نیوتن که آن را بور در نظر داشت استنتاج شده نمیتو اند.

تابع موجی (Wave function) کدام تعریف خاصی نداشته؛ اما مربع مطلق آن؛ یعنی Ψ^2 از اهمیت خاصی درفزیک برخورد دار بوده ویک اصطلاح ریاضیکی است که برای دریافت احتمال یک ذره به کار رفته و عبارت از احتمال موجودیت یک ذره متغیر ازیک محل درمحل دیگر است.

اتوم هایدروجن(The Hydrogen atom)

به اساس معادله شرودینگر مطالعه دقیق درباره اتوم هایدروجن شده میتواند، نتایج این مطالعه دقیق کاملاً مطابق به نتایج حاصله ازتجارب عملی است و علاوتاً این مطالعات صحت میخانیک موجی را نیز ثابت میسازد . برای دریافت رابطه بین خواص اتوم و وضعیت قرار گرفتن اتوم‌ها در جدول دوره یی عناصر و شناخت روابط کیمیاوی لازم است تا به صورت عموم وضعیت و حرکت الکترون را دراتوم هایدروجن دانست وبعداً آن را عمومیت بخشید، وضعیت قرار گرفتن الکترون‌ها ی سایر عناصر را در اتوم‌های آن‌ها میتوان مشخص کرد . طبق نظریهٔ بور الکترون‌ها دراوربیت‌های معین با تابعت از قوانین کوانتمی در حال حرکت بوده که در هر اوربیت به اعداد معین کوانتمی مطابقت دارد ؛ اما در میخانیک موجی معاصر این طور نه بوده، فقط کافی است که رابطهٔ شرودینگر را برای اتوم‌های هایدروجن ودیگر ذرات یک الکترونی مانند: He^{+}, Li^{2+} وغیره در نظر گرفته شود . نمبرها ی کوانتمی وبا نمبرهای مقدار معین خود مانند یک نتیجه ریاضیکی خود را تبارز میدهد ونمبرهای چهارگانه وضعیت و انرژی الکترونی اتوم‌ها را مشخص میسازد، این نمبرهای کوانتمی مطابق به نظریه بور دارای مفاهیم ناقص و مشخص بوده، باوجود این نواقص، در تشریح و وضعیت قرار گرفتن الکترون‌ها به دور هسته اتوم کمک کرده میتواند؛ بنابراین نمبرهای کوانتم چهارگانه را مطابق به نظریه بور مطالعه نموده وبعداً مطابق به تشریحات حل معادله شرودینگر، همچنین نمبرهای کوانتم چهارگانه خود به خود حاصل و آن‌ها را به شکل جدید و به طور کامل درست دوباره خواهیم شناخت.

N	1	2	3	4	5	6	7
سویهٔ انرژی کی اصلی	K	M	N	L	O	P	Q

عناوین مطالب	شرح مطالب		
1- موضوع درس	نمبر کوانتم اصلی وفرعی		
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: در مورد نمبر کوانتم اصلی وفرعی معلومات حاصل نمایند . متقین شوند که نمبر کوانتم اصلی وفرعی وضعیت الکترونها را به دور هستهٔ اتوم توضیح میندهند. 3-با دانظر داشت نمبرهای کوانتم اقشار الکترونی اتومهای عناصر را مشخص کرده بتوانند.		
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.		
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی		
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی) تجربی		
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : آیا با مفهوم کوانتم آشنایی دارید ؟		زمان به دقیقه 5
6 – 1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان		زمان به دقیقه
-عنوان درس را در تخته تحریر کند. – مفهوم کوانتم را به شاگردان توضیح نمایید. – رابطه بین نمبر کوانتم واقشار را به شاگردن توضیح نماید. – مفهوم اصطلاحات متن درس را به شاگردان ارایه کند. – طرز دریافت قیمت های نمبرهای کوانتم را به شاگردان بیاموزاند. – دادن کارخانگی.	– به توضیحات معلم گوش دهند. – به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. – طرز دریافت قیمت‌های نمبرهای کوانتم را بیاموزند. – مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.		40

7- جواب سؤالات متن درس

در متن در س سؤال موجود نیست .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

نمبر کوانتم اصلی(The principal Quantum Number)

نمبر کوانتم اصلی جسامت ابرالکترونی، شعاع اتوم وانرژی الکترون‌ها را نظر به هسته ؛ یعنی سطح انرژیکی الکترون‌ها را نظر به هسته اتوم مشخص می‌سازد که قیمت‌های کاملاً معین اعداد تام طبیعی ,n=1,2,3,4,5,6,7) (... را به خود اختیار کرده میتواند و به n نشان داده می‌شود . هر قدر که قیمت n کوچک باشد، به همان اندازه الکترون دارای کمترین انرژی بوده و به هسته نزدیک قرار می گیرد . نمبر کوانتم اصلی نسبت به دیگر نمبرهای کوانتم مهم بوده؛ زیرا مقدار انرژی رابطهٔ الکترون اتوم هایدروجن و یا دیگر اتوم‌های یک الکترونی را که دارای چارج هسته (Z)اند، به اساس معادلهٔ ذیل محاسبه می گردد:

$$E = -\frac{2\pi^2 me^2 Z^2}{n^2 h^2}$$

در رابطهٔ فوق m کتله الکترون و e چارج الکترون را افاده نموده و این معادله از حل معادله شرودینگر حاصل گردیده است، نتیجهٔ حاصلهٔ از آن عبارت از همان نتیجه ای است که بعد از فرضیه حاصل گردیده بود و آن چندان مؤثق و درست نبود .

باهر نمبر کوانتم اصلی سویه انرژیکی اصلی مطابقت دارد که آن‌ها را به حروف الفبای بزرگ انگلیسی افاده می‌نمایند، طوریکه :

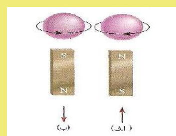
c	= 1	2	3	4	5	6	7
سویه انرژیکی اصلی	= K	M	N	L	O	P	Q

نمبر کوانتم فرعی یا حرکت زاویه یی(The Angular Momentum Quantam Num ber)

مطابق به نظریهٔ بور یک مدار عبارت از دورهٔ دایروی حالت استثنایی کردش الکترون به دور هستهٔ اتوم است و حالت عمومی عبارت از دوره بیضوی بوده که هسته دریکی از محراق‌های آن قرار دارد.

دریک مدار بیضوی شکل سرعت الکترون ثابت و معین نبوده، انرژی حرکی آن در تغییر می‌باشد و این تغیرات انرژیکی کوانتمی بوده؛ بنابراین برای الکترون تنها بعضی از مدارهای بیضوی استثنایی مجاز است. به ا ین ترتیب دومین نمبر کوانتم اندازهٔ حرکت زاویه وی یامومنت مقدار حرکت زاویه وی را افاده نموده وبه l نشان داده شده است و ضریب بیضوی بودن مدار را تعیین می نماید، اعظمی ترین کمیت آن متناسب با اندازهٔ حرکت زاویه وی بسیار زیاد است . چون الکترون دارای مقدار حرکت دورانی یا زوایه یی بوده ؛ بنابراین حتمی دارای انرژی حرکی حاصل از حرکت دورانی می‌باشد؛ پس مومنت مقدار حرکت $(P = mV)$ محدود بوده و مساوی به مجموع انرژی الکترون است، بدین اساس اگر نظریهٔ مقدار مومنت حرکت زاویه یی الکترون با مومنت مقدار حرکت اوربیتالی (l) منحصر به مقدار n دانسته شود، حیرت انگیز نخواهد بود . تیوری نظری و تجربی نشان میدهد که (l)میتواند، تمام قیمت‌های اعداد تام بین صفر و n-1 به شمول صفر و n-1 را به خود اختیار نمایند:

$$(l = 0 \text{ ------------- } n-1)$$



$$m_l = 2l+1$$
$$S=+\frac{1}{2}\ ,-\frac{1}{2}$$

<table dir="rtl">
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">نمبر کوانتم مقناطیسی و سپین</td></tr>
<tr><td>2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="3">از شاگردان انتظار می‌رود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- در مورد نمبر کوانتم مقناطیسی و سپین معلومات حاصل نمایند .
- متیقین شوند که نمبر کوانتم مقناطیسی وضعیت الکترونها را به دور هستهٔ اتوم در ساحهٔ مقناطیسی توضیح نموده وکوانتم سپین حرکت الکترون را به دور محور خودش توضح می‌نماید .
- با درنظر داشت نمبرهای کوانتم مقناطیسی و سپین وضعیت وحرکت الکترون‌ها را در ساحهٔ مقناطیسی و محور خود شان مشخص کرده بتوانند.</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="3">مودلها، کتب ممد درسی</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی) تجربی</td></tr>
<tr><td>6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه : آیا در مورد حرکت زمین معلومات دارید؟</td><td>زمان به دقیقه
7</td></tr>
<tr><td colspan="2">6 - 1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td colspan="2">- عنوان درس را در تخته تحریر دارد.
- مفهوم سپین را به شاگردان توضیح نمایید.
رابطه بین نمبرکوانتم مقناطیسی ووضعیت الکترون را به شاگردن توضیح کند.
- مفهوم اصطلاحات متن درس را به شاگردان توضیح نماید.
- طرز دریافت قیمت‌های نمبر کوانتم‌های مقناطیسی وسپین را به شاکردان بیاموزاند.
- دادن کارخانگی.</td><td>- به توضیحات معلم گوش دهند.
- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- طرز دریافت قیمتهای نمبر کوانتم‌ها را بیاموزند.
مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند.
-کارخانگی را انجام دهند.</td><td>38</td></tr>
</table>

7- جواب سؤالات متن درس

در متن درس سؤال موجود نیست.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

Quantum : کوانتم کلمۀ لاتین بوده که معنی مقدار معین را میرساند

Orbital :کلمه لاتین بوده و به معنی لانه یا آشیانه است، در اینجا نیز به همین مفهوم به کار رفته و عبارت از آن قسمت اطراف هستۀ اتوم است که احتمال موجودیت الکترون در آن 95% است. احتمال آن موجود است که الکترون در یک لحظه زمانی خارج از حدود این ساحه فضای هسته قرار داشته باشد که 5% را احتوا میکند.

معلومات اضافی

نمبر کوانتم مقناطیسی The Magnetic Quantum Number

حرکت زاویه یی یا مومنت مقدار حرکت دورانی یک الکترون را درهر اتوم به جریان برق سیستم دایروی که درآن جریان دارد، میتوان تشبه نموده، چون جریان برق در داخل حلقه به وجود می‌آید وساحه مقناطیسی را در داخل حلقه تولید میکند ؛ ازاین سبب گفته میتوانیم که تحریک الکترون دریک مدار دایره یی نیز ساحه مقناطیسی را تولید می‌کند و نمبر کوانتم مقناطیسی ml آن را مشخص می‌سازد . چون ml از مقدار مومنت حرکت زاویه یی الکترون حاصل می‌گردد؛ لذا مقدار آن مربوط به قیمت نمبر کوانتم اوربیتالی فرعی می‌باشد . تیوری و عمل توضیح می‌نمایند که ml میتواند تمام قیمت‌های اعداد تام بین صفر و $+l$ و صفر، $-l$ را به شمول صفر و $+l$ و $-l$ به خود اختیار نماید و تعداد قیمت‌های ml عبارت از $ml = 2l+1$ است که تعداد این قیمت های ml تعداد اوربیتال‌های را در سویه فرعی نیز افاده میکند:

$$ml = +l ------0----- \quad -l$$

نمبر کوانتم سپین(The Spin Quantum Number)

الکترون علاوه بر تشکیل ساحه مقناطیسی حاصله از حرکت دورانی خود مشابه به مقناطیس کوچک عمل نموده به این اساس گفته میتوانیم که الکترون دارای Spin بوده، کلمۀ Spin به معنی چرخش می باشد و عبارت از مقدار حرکت دورانی یک ذره به دور محور خودش است که این مقدار برای ذرات اساسی کاملاً مشخص و معیین است و قیمت آن ارقام کامل و یا نیمه کامل میباشند . ذراتی که دارای Spin اعداد تام باشد، به نام Bosen یاد می شوند (و قیمت سپین شان ,1,2,3,4,5 وغیره است).

الکترون، پروتون و نیوترون مربوط به د سته ذرات Fermion بوده و قیمت Spin آن‌ها $\pm\frac{1}{2}$ است.

چون قیمت l قیمت ml را تعیین می‌نماید و l قیمت ml را مشخص می‌سازد؛ بنابرین ترکیبات خاصی از ml, l, n باید موجود بوده باشد؛ بطور مثال پائین ترین سویه انرژیکی اتوم هایدروجن در حالت اساسی و ثابت؛ یعنی $n=1$ قیمت $l=1$ بوده که یک قیمت را به خود گرفته میتواند ، به همین ترتیب قیمت‌های l تعین کننده قیمت‌های معیین ml بوده و طوریکه قبلاَ یاد آوری گردید قیمت $ml = 2l+1$ است ؛ یعنی : $l=0$

$$ml = 2l + 1$$
$$ml = 2 \cdot 0 + 1$$
$$ml = 1$$

بالاخره به هر قیمت ml, l, n قیمت Spin عبارت از $-\frac{1}{2}$, $+\frac{1}{2}$ است .

$$S = +\frac{1}{2} \qquad , -\frac{1}{2}$$

اگر $l = 1$ باشد، ml دارای سه قیمت بوده آ نها عبارت از 1- ، 0 و 1+ است :

$$ml = 2l + 1$$
$$ml = 2 \cdot 1 + 1 = 3$$
$$ml = +l..........0.............,l$$
$$ml = +1.........0...........-1$$
$$ml = +1,0,-1$$

دراین صورت $S = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ برای هر قیمت ml است .

به همین ترتیب اگر $l = 2$ باشد قیمت‌های ml عبارت از 5 قیمت(2- ,1-,0,1+2+) است ، ترکیب نمبرهای کوانتمی هشت بوده والکترون به هشت صورت مختلف در اتوم هایدروجن موجود است واز لحاظ انرژی این هشت ترکیب یک سان و مساوی است.

درس هشتتم

صفحهٔ کتاب درسی : 24

نمبر کوانتم فرعي	0	1	2	3	4 ----
سويهٔ فرعي	s	p	d	f	g ----

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**اقشار اصلی و فرعی**	
2- اهــــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتــی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد اقشار اصلی وفرعی معلومات حاصل نمایند. - متیقین شوند که الکترونهـا در اقـشار مختلـف اتـومی بـه شـکل مـوجی در حـال حرکت اند. - الکترونهای اتومها را در اوربیتالهای اقشار اصلی وفرعی تقسمات کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضـروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی) تجربی	
6- فعالیت‌های تـدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسـی، گـرفتن حاضـری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : آیا در مورد حرکت زمین معلومات دارید؟	زمان به دقیقه 5

6 - 1: فعالیت های تـدریس معلـم (آمـوزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر دارد. - مفهوم سپین را به شاگردان توضیح نمایید. - رابطه بین نمبرکـوانتم مقناطیـسی ووضعیت الکترون را به شاگردن توضیح کند. - مفهـــوم اصـــطلاحات مـــتن درس را بـــه شاگردان توضیح نماید. - طرز دریافت قیمت‌هـای نمبـر کـوانتم‌هـای مقناطیسی وسپین را به شاکردان بیاموزاند. - دادن کارخانگی.	- به توضیحات معلم گوش دهند. - به توضیحات معلم دقیـق شـده نکـات مهـم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - طرز دریافت قیمتهای نمبر کوانتم‌ها را بیاموزند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

در متن درس سؤال موجود نیست.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات اضافی

راکسب نموده باشد، hv و hv')زمانیکه الکترون اتوم هایدروجن بیشتر تحریک گردد؛ یعنی دو کمیت انرژیکی (

دارای سه l) قرار می‌گیرد ؛دراین صورت $n=3$) به سویه انرژیکی بلند تر ($n=1$از سویه انرژیکی اصلی(

درین صورت 18 حالت مختلف الکترون اتوم هایدروجن . 0 است ,2,1 قیمت بوده و این قیمت‌ها عبارت از

سلسلهٔ ذیل رابه بین نمبرکوانتم‌های فرعی وسویه‌های انرژیکی فرعی را نشان میدهد..ملاحظه می گردد

lنمبرکوانتم فرعی	0	1	2	3	4 ----
سویه فرعی	s	p	d	f	g ----

تعداد اوربیتال‌های سویه فرعی به قیمت ml مربوط آن مطابقت داشته و حد اعظمی گنجایش الکترون دریک اوربیتال صرف دو عدد باسپین‌های مخالف جهت است . اگر گردش الکترون‌ها به دور محور خودش مطابق به عقربهٔ ساعت با شد، قیمت Spin آن $-\frac{1}{2}$ بوده، درصورتیکه مخالف الجهت باعقربه ساعت باشد Spin آن $+\frac{1}{2}$است . تعداد اوربیتال‌ها در هر سویه انرژیکی اصلی به n^2 مطابقت داشته و تعداد اعظمی الکترون‌ها درآنها به $2n^2$ مطابقت دارد .حالت انرژیکی الکترون هارا به عدد وحرف نشان می‌دهند، طوریکه نمبر کوانتم اصلی آن را به عدد افاده نموده واین عدد را به طرف چپ حرفی تحریر می‌نمایند که سویه انرژیکی فرعی را افاده نموده وبه یک نمبر کوانتم فرعی معیین مطابقت دارد ؛ به طورمثال: 3p نشان میدهد که الکترون در سویه اصلی سوم به حالت p قرار دارد وشکل ابر الکترونی آن مانند د مبل می‌باشد . شکل ابر الکترنی اوربیتال s کروی بوده وشکل ابر الکترونی اوربیتال های d وf مغلق بوده ومانند برگ‌های گل صد برگ بالای همدیگر قراردارد .

جدول ذیل ترکیب نمبرهای کوانتمی چهار گانه و اوربیتال‌های شان را افاده میکند:

قشر	n	$0 \leqslant l \leqslant n-1$	$-l \leqslant m \leqslant +l$				$n+l$
K	1	$0(s)$	0	2	2	$1s^2$	1
L	2	$0(s)$ $1(p)$	0 $-1,\ 0,\ +1$	2 6	8	$2s^2$ $2p^6$	2 3
M	3	$0(s)$ $1(p)$ $2(d)$	0 $-1,\ 0,\ +1$ $-2,\ -1,\ 0,\ +1,\ +2$	2 6 10	18	$3s^2$ $3p^6$ $3d^{10}$	3 4 5
N	4	$0(s)$ $1(p)$ $2(d)$ $3(f)$	0 $-1,\ 0,\ +1$ $-2,\ -1,\ 0,\ +1,\ +2$ $-3,\ -2,\ -1,\ 0,\ +1,\ +2,\ +3$	2 6 10 14	32	$4s^2$ $4p^6$ $4d^{10}$ $4f^{14}$	4 5 6 7
0	5	$0(s)$	0			$5s^2$	5

Quantum numbers and Orbitals

S (Z=16)	$(Ne)\,3S^2\,3P^4$	$(Ne)\,3S^2\,3p^1$	AL (Z=13)
Cl (Z=17)	$(Ne)\,3S^2\,3P^5$	$(Ne)\,3S^2\,3p^2$	SI (Z=14)
Ar (Z=18)	$(Ne)\,3S^2\,3P^6$	$(Ne)\,3S^2\,3p^3$	P (Z=15)

در س نهم،

صفحهٔ کتاب درسی: 25

عناوین مطالب	شرح مطالب		
1- موضوع درس	**ساختمان الکترونی اتومهای چند الکترونی**		
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: بدانند که الکترونها ابتدا در اوربیتالهای آن سویه‌های انرژیکی جاگزین می گردند که در سطح پایین قرار داشته باشند. متیقین شوند که سویه‌های انرژیکی تعداد معین الکترونها را دارا بوده میتوانند. - ساختمان الکترونی عناصر را تحریر کرده بتوانند.		
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.		
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی		
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی) تجربی		
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: الکترونها در اقشار الکترونی به کدام ترتیب تنظیم میشوند؟		زمان به دقیقه 5
6 - 1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان		زمان به دقیقه
- عنوان درس را بالای تخته تحریر دارد. - طرز پرشدن اوربیتال‌های سویه‌های الکترونی را با در نظرداشت عناصر به شاگردان توضیح وتشریح نمایند. - مفهوم متن درس را به شاگردان توضیح کند. - غرض ارزیابی درس چند سؤال را مطرح نمایند. - دادن کارخانگی.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. - به سؤالات معلم جواب دهد. -کارخانگی را انجام دهند.		40

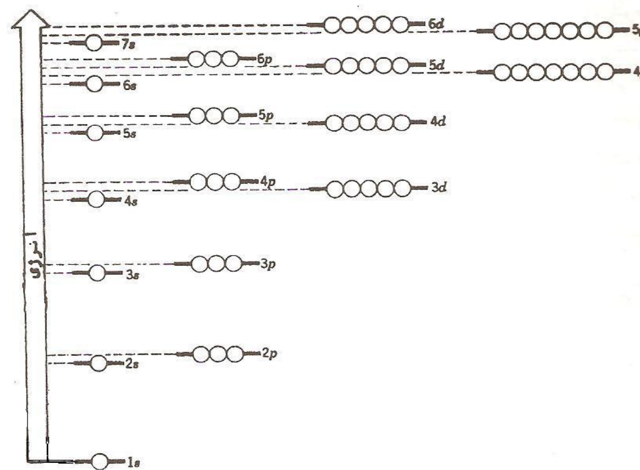
7- جواب سؤالات متن درس

در متن این درس سؤال موجود نیست.

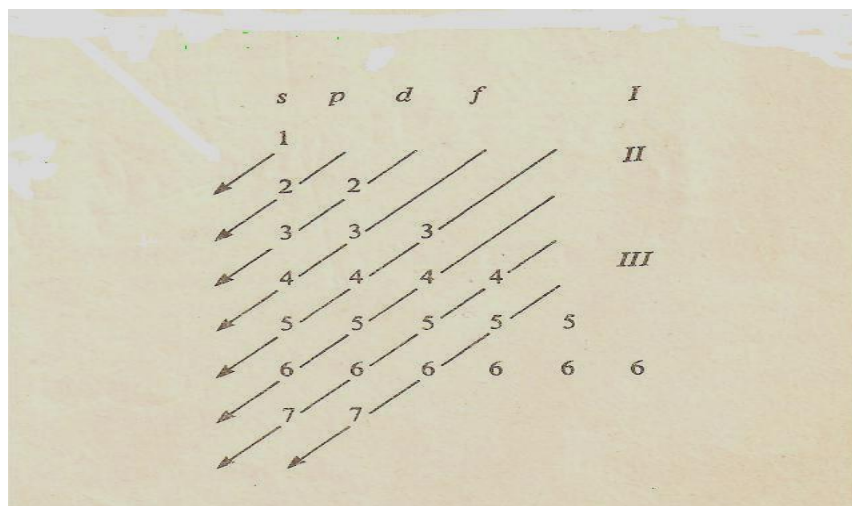
8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

ساختمان الکترونی اتوم‌ها وطرز پرشدن اوربیتال توسط الکترون‌ها

قواعدی در پرشدن اوربیتال‌ها توسط الکترون‌ها در اتوم‌های چندین الکترونی حاکم است که این قواعد به طور خلاصه قرار ذیل بیان می گردد . الکترون‌ها اولاً دراوربیتال‌های آن سویهٔ انرژیکی اخذ موقعیت می‌نمایند که در سطح پایین انرژیکی قرار داشته وبه هسته نزدیک باشد. گراف ذیل را ملاحظه نمایید:



به اساس شکل ذیل نیز میتوان الکترون‌ها را در اوربیتال‌های سویه های انرژیکی توزیع کرد :



در س دهم

صفحهٔ کتاب درسی: 27

سویه های انرژیکی	6p	5d	4f	6s	5p	4d	5s	4p	3d	4s	3p	3s	2p	2s	1s
n+l	7	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	3	3	2	1

عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	**قواعد ترتیب ساختمان الکترونی(قاعدهٔ هوند، پاولی وکلچکوفسکی)**
2- اهـــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: قاعدهٔ هوند، پاولی وکلچکوفسکی را به یاد داشته باشند. متیقین شوند که به اساس قاعده‌های هوند، پاولی وکلچکوفسکی میتوان ساختمان الکترونی عناصر را تحریر کرد. - به اساس قاعده‌های هوند، پاولی وکلچکوفسکی بتوانند ساختمان الکترونی عناصر را تحریر نمایند.
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)

6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف		زمان به دقیقه
	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : نظریات علما به اساس کدام فکتورها استوار است؟	5
6 - 1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر دارد. - قاعده های هوند، پاولی وکلچکوفسکی را با ارائه مثالها توضیح نمایند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را به شاگردان توضیح کند. - دادن کارخانگی.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - قاعده‌های هوند، پاولی وکلچکوفسکی را با ارائه مثال‌ها تمرین نمایند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

جواب سؤالات فعالیت

ساختمان الکترونی عناصر ذیل را با اوربیتال‌های آنها تحریر و مجموعهٔ سپین آنها را دریافت نمایید .

$_{26}Fe$ ؛ $_{19}K$ ، $_{25}Mn$ ، $_{46}Pd$

مجموعهٔ سپِن	ساختمان الکترونی عناصر
$\pm \frac{1}{2}$	${}_{19}K 1s^2\ 2s^2 2p^6\ \ 3s^2 3p^6 4s^1$
$\pm 2\frac{1}{2}$	${}_{25}Mn 1s^2\ 2s^2 2p^6\ \ 3s^2 3p^6 3d^5\ 4s^2$
± 2	${}_{26}Fe 1s^2\ 2s^2 2p^6\ \ 3s^2 3p^6 3d^6\ 4s^2$
± 1	${}_{46}Pd 1s^2\ 2s^2 2p^6\ \ 3s^2 3p^6 3d^{10}\ 4s^2 4p^6 4d^8\ \ 5s^2$

فعالیت

ساختمان الکترونی و اوربیتالی اتوم‌های عناصر ذیل رابه اساس قاعدهٔ کلچکوفسکی تحریر وترتیب نمایید :

${}_{90}Th$ ، ${}_{3}Li$,${}_{4}Be$,${}_{5}B$, ${}_{15}P$

جواب

${}_{3}Li\ 1s^2\ 2s^1$

${}_{4}Be\ 1s^2\ 2s^2$

${}_{5}B\ 1s^2\ 2s^2 2p^1$

${}_{15}P\ 1s^2\ 2s^2 2p^6\ \ 3s^2 3p^3$

${}_{90}Th\ 1s^2\ 2s^2 2p^6\ \ 3s^2 3p^6 3d^{10}\ 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14}\ \ 5s^2 5p^6 5d^{10} 5f^2\ \ 6s^2 6p^6 6d\ \ 7s^2$

فعالیت دوم

جاهای خالی جدول ذیل را با اعداد مناسب پر نما یید .

عنصر	تعداد الکترون ها	ساختمان الکترونی		
		سویهٔ اول	سویهٔ دوم	سویهٔسوم
H	1	1		
He	2	2		
Li	3	2	1	
C	6	2	4	
Ne	10	2	8	
Mg	12	2	8	2
S	16	2	8	6
Ar	18	2	8	8

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

میخانیک موجی و احتمال موجودیت الکترون

میخانیک موجی احتمال موجودیت الکترون را در هر نقطهٔ از فضای اطراف هسته به شکل ریاضیکی (Ψ^2) مربع تابع موجی نشان میدهد. طبق قانون قاطعیت معلومات ما نسبت به وضعیت و سرعت الکترون متحرک محدود بوده؛ اما میتوان به کمک (Ψ^2) احتمال موجودیت الکترون را در هر نقطه از فضا تعیین کرد، به این پیمانه معلومات دربارهٔ وضعیت الکترون برای تشریح ساختمان الکترونی ماده کافی به نظر میرسد.

برای تکمیل معلومات خود راجع به نظریه موجودیت اوربیتال و نمبرهای کوانتم لازم است تا حل معادلهٔ شرودینگر را برای اتوم‌های یک الکترونی مورد مطالعه قرار دهیم. معادلات ذیل حل معادلهٔ شرودینکر را برای سویه‌های مختلف انرژیکی ارایه میدارد . تابع موجی برحسب دستگاه‌های مختصات قطبی کروی به مبدأ هسته بیان گردیده است که قرار ذیل است:

$X = a \, Cos\phi$

$a = r \, Cos$

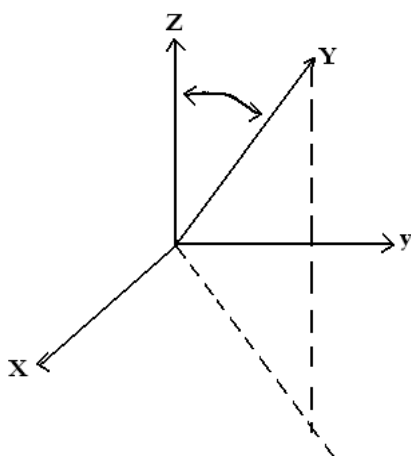
$a = r \, sin\Theta$

$x = r \, sinO. \, Cos\phi$

$y = a \, sin\phi$

$y = r \, sin\Theta. \, Cos\phi$

$Z = R \, Cos\Theta$



شکل : تابع موجی برحسب د ستگاه مختصات قطبی کروی به مبدا هسته

جدول حل معادله شرودینگر برای اتوم‌های یک الکترونی

$$\Psi(1S) = (\frac{1}{\pi})^{\frac{1}{2}} \cdot (\frac{Z}{a_\circ})^{\frac{3}{2}} \cdot e^{\frac{-Z_r}{a_\circ}}$$

$$\Psi(2S) = \frac{1}{4}(\frac{1}{2\pi})^{\frac{1}{2}} \cdot (\frac{Z}{a_\circ})^{\frac{3}{2}} \cdot \left(2 - \frac{z_r}{a_\circ}\right) \cdot e^{\frac{-Z_r}{a_\circ}}$$

$$\Psi(2p_X) = \frac{1}{4}(\frac{1}{2\pi})^{\frac{1}{2}} \cdot (\frac{Z}{a_0})^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{z_r}{a_\circ}\right) \cdot e^{\frac{-Z_r}{2a \cdot \sin\theta \cdot \cos\phi}}$$

$$\Psi(2p_y) = \frac{1}{4}(\frac{1}{2\pi})^{\frac{1}{2}} \cdot (\frac{Z}{a_\circ})^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{z_r}{a_\circ}\right) \cdot e^{\frac{-Z_r}{2a \cdot \sin\theta \cdot \cos\phi}}$$

$$\Psi(2p_Z) = \frac{1}{4}(\frac{1}{2\pi})^{\frac{1}{2}} \cdot (\frac{Z}{a_\circ})^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{z_r}{a_\circ}\right) \cdot e^{\frac{-Z_r}{2a \cdot \sin\theta \cdot \cos\phi}}$$

$$a_\circ = \frac{h^2}{4\pi^2 me^2} = 0{,}529 \cdot 10^{-8} cm$$

تابع موجی برحسب دستگاه های مختصات قطبی کروی به مبدای هسته بیان گردیده است .

معادله های فوق فرضی نبوده؛ بلکه از حل معادله شرودینگر به دست آمده است و کافی است تا مربع تابع موجی (Ψ^2) را محاسبه کرد؛ دراین صورت احتمال موجودیت الکترون در تمام نقاط مختلف فضا حاصل می گردد ؛ به طور مثال: (Ψ^2) برای یک الکترون در اوربیتال $1s$ (درصورتیکه $a = 0.529 \cdot 10^{-8} cm$ باشد) عبارت اند از:

$$\Psi(1S) = (\frac{1}{\pi})^{\frac{1}{2}} \cdot (\frac{Z}{a_\circ})^{\frac{3}{2}} \cdot e^{\frac{-2Z_r}{a_\circ}}$$

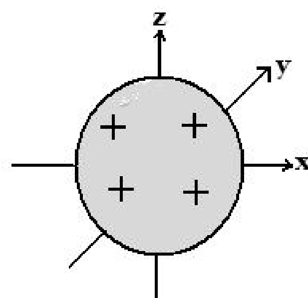
با قرار دادن مقادیر عددی قیمت‌های پارا مترها در معادلهٔ فوق مطابق به قیمت (r) احتمال موجودیت الکترون در $1s$ اوربیتال را در واحد حجم به دست آورده میتوانیم ؛ یعنی اگر $r = 0.529\ A^\bullet$ باشد، X% احتمال موجودیت الکترون در واحد حجم به دست می‌آید. تنها از شکل معاد له میتوان درک کرد که احتمال موجودیت الکترون در $1s$ اوربیتال مستقل از مختصات زاویه (θ) و (ϕ) است؛ علاوتاً اینکه با ازدیاد r، مقدار X به صورت یک نواخت کاهش یافته و حالانکه برای اوربیتال‌های f, d, p, s این احتمال مستقل از مختصات زاویه (θ) و (ϕ) نمی باشد. به کمک میخانیک موجی میتوان به صورت دقیق احتمال موجودیت الکترون را در دو نقطه از فضا محاسبه کرد؛ اما میخانیک موجی قادر به توضیح چگونگی نقل مکان الکترون از هر یکی از این نقاط به دیگرآن نمی باشد؛ بنابرین عقیدهٔ Orbit ویا مدار الکترونی باید طردگردد و عوض آن وضعیت مکان الکترون که در آن مکان احتمال موجودیت الکترون بیشتر است، قبول میشود . طوریکه قبلاً گفته شد، آن قسمت از فضای اطراف هسته که احتمال موجودیت الکترون در آن 95% بوده باشد، به نام Orbital یالانه الکترونی نامیده میشود؛ بنابرین باید اوربیتال‌های مختلفی موجود بوده وهر کدام آن‌ها متناسب با یکی از نمبرهای کوانتمی است، که می‌توان اوربیتال‌ها را با قیمت نمبر کوانتم اصلی n و نمبر کوانتم فرعی (l) ترتیب کرد . خلاصه هر نمبر کوانتم فرعی به سویه فرعی مشخص رابطهٔ داشته و هر سویه فرعی دارای اوربیتال‌های مشخص بوده که قیمت نمبر کوانتم مقناطسی آن را تعیین میکند.

اگر $l = 0$ باشد، سویه فرعی به s افاده شده و به $l = 1$ سویه فرعی به p افاده می گردد، اگر $l = 2$ باشد، سویه فرعی مطابقت داشته به آن d بوده و در صورتیکه $l = 3$ باشد سویه فرعی مطابقت داشته به آن f و به $l = 4$ سویه فرعی g... مطابقت دارد.

اشکال اوربیتال ها

حل معادلهٔ شرودینگر نشان میدهد که مطابق به قیمت‌های n اوربیتال‌های که برای آن‌ها $l = 0$ است؛ یعنی اوربیتال‌های سویه فرعی s دارای شکل کروی بوده و هسته اتوم در مرکز این کره قرار دارد و ابر الکترونی آن

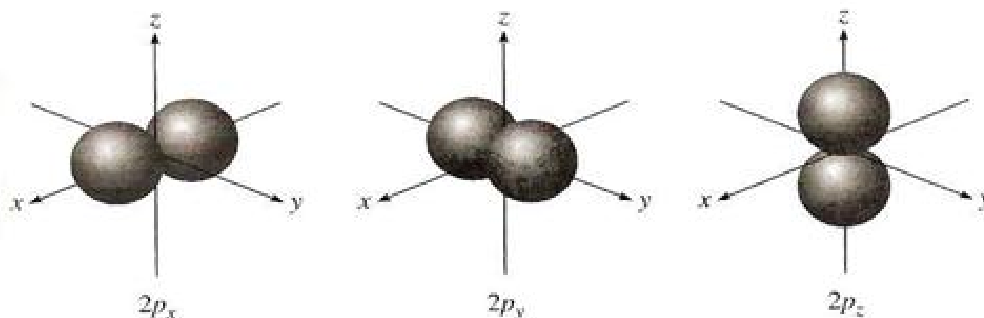
کروی بوده و دارای تناظر کروی است و هسته در آن دارای شعاع مشخص است:

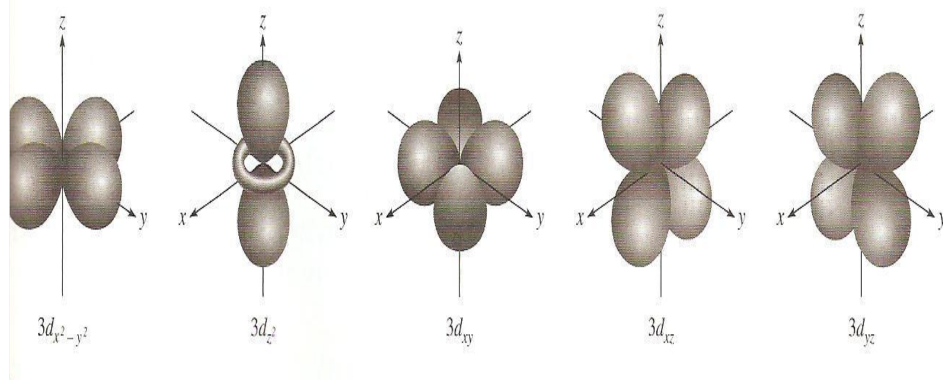


شکل اوربیتال S

احتمال موجودیت الکترون در اوربیتال s مستقیماً مربوط به فاصله الکترون از هسته بوده؛ اما در مورد اوربیتال‌های p این مطلب مطابقت نداشته و سطح (Ψ^2) عبارت از دو کره بوده که روی محورهای کمیات وضعه به کوارد ینات‌های معین که هسته در مرکز آن‌ها قرار دارد، می‌باشد؛ در صورتیکه $l = 1$ باشد، ml دارای سه قیمت بوده ؛بنابرآن سویه فرعی P دارای سه اوربیتال است، این سه اوربیتال کاملاً با همدیگر مشابه بوده و به محورهای مختلف Z,Y,X نظر به هسته قرار داشته و دارای تناظر محوری میباشند و به P_x, P_y, P_z افاده می‌شوند.

اگر الکترون در سویه انرژیکی سوم($n = 3$) قرار داشته باشد ؛ l دارای سه قیمت بوده و آن 2,1,0 است؛ دراین صورت الکترون می‌تواند که در اوربیتال‌های سویه فرعی 3S, 3p و 3d اخذ موقعیت نمایند. چون در $l = 2$، نمبر کوانتم مقناطیسی دارای پنج قیمت بوده ؛ پس d دارای 5 اوربیتال بوده که بالای محورهای X ,Y وZ و در بین این محورها قرار داشته که اشکال ذیل به ترتیب اوربیتال‌های d, p را افاده میکند:





شکل از اشکال ابر الکترونی اوربیتال‌های سویه‌های فرعی d ,p

باشـــناختن اشـــکال اوربیتـــال‌هـــا میتـــوان مفهـــوم توزیـــع شـــعاع احتمـــالی موجودیـــت الکتـــرون (radial probability distribution of the electron) را درک کـرد کـه آن عبـارت از احتمـال موجودیت الکترون در هر حجم کروی به شعاع r از هسته و به ضخامت D_r است (ضخامت قشر کـروی). بـه کمـک محاسبه احتمال شعاع موجودیت الکترون دانسته می‌شود که احتمال موجودیت الکترون در هر نقطهٔ اطراف هـسته بـین r و $r + d_r$ چقدر خواهد بود؟ بنابراین احتمال موجودیت شعاع الکترون عبارت از حاصل ضرب مربع تـابع مـوجی و حجم یک قشر کروی است؛ یعنی: $2\pi r^2 \cdot \Psi^2 d_r$

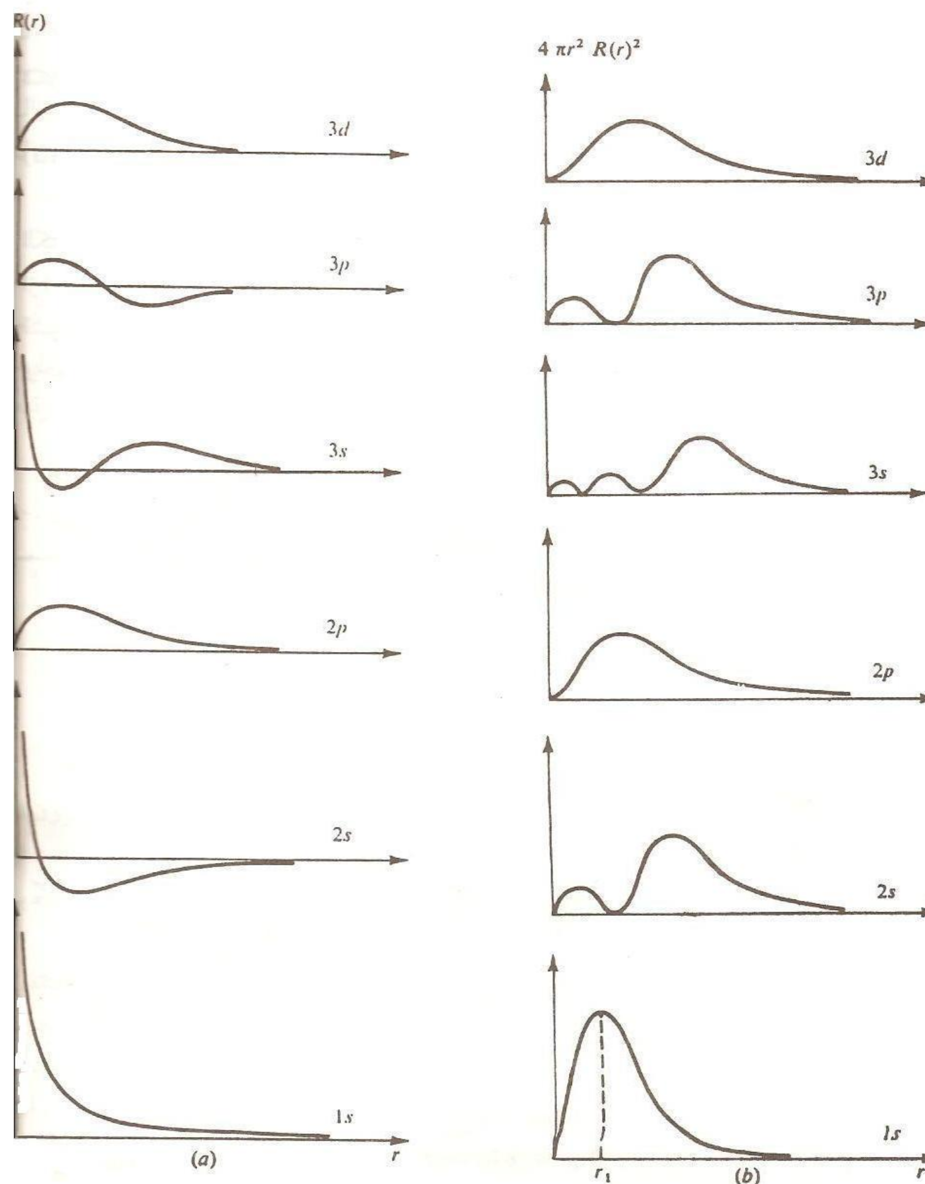
منحنی‌های شکل ذیل نشان میدهد که چطور احتمال موجودیت شـعاعی الکتـرون مربـوط بـه فاصـله الکتـرون از هـسته می‌باشد؟دراین منحنی‌ها محورهای y متناسب با $2\pi r^2 \cdot \Psi^2$ و محوری‌های X عبـارت از شـعاع اوربیتـال نـسبت بـه هسته که در مبدای مشخصات قرار گرفته است، میباشـد و مقیاسـات همـه یکـسان اسـت . در مـورد اتـوم هایـدروجن احتمال اعظمی برای $r = 0.53A^\circ$ بوده و شعاع همان مداری است که از اتوم بور حاصل گردیده است . به این اسـاس متوجه خواهیم شد که مدار حاصله قرار مودل اتومی بور و فرضیه آن عبارت از مداری اسـت کـه احتمـال موجودیـت الکتـرون نـسبت بـه تمـام مـدارها در آن بیـشتر اسـت. بـرای اتومهـای چنـد الکترونـی احتمـال شـعاعی (radial probability) معادل به قیمت‌های r کـه مربـوط بـه قـشرهـای مختلـف اسـت، ملاحظـه شـده و همـان طوریکـه در منحنی‌های ذیل مشاهده می گردد، مربوط به نوع اوربیتال و یا قیمت عد دی (l) است . طبق معادله ذیـل: اگـر $l = 0$ باشد اوربیتال $1s$ بوده و مقدار متوسط r درین اوربیتال مستقیماً مربوط شعاع الکترون نظر به هسته است:

$$\bar{r} = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 m e^2 z}$$

در صورتیکه l قیمت‌های دیگر را به خود اختیار نمایند، مقدار متوسط r توسط فورمول ذیل حاصل می گردد:

$$\bar{r} = \left[1 + \frac{1}{2}\left\{1 - \frac{l(l+1)}{n^2}\right\}\right] \cdot \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 m e^2 z}$$

عملاً باید به صورت عمومی اوربیتال را شناخت.



شکل: منحنی‌های ا مواج اوربیتال ها

اتوم‌های چندین الکترونی(Multi electron Atoms)

طبق ریاضی، تطبیق میخانیک موجی در اتوم‌های چندین الکترونی بسیار د شوار بوده؛ اما به طور تقریبی که به یقین نزدیک است، میتوان اوربیتال های الکترونی را که در مورد اتوم هایدروجن مطالعه و مشاهده نمودیم، در مورد اتوم‌های چند الکترونی نیز در نظر گرفت.

نتایج نظری این موضوع به طورکامل با نتایج تجربی مطابقت دارد؛ از این سبب گفته می‌شود که به طور تقریبی نزدیک به یقین است.

طوریکه قبلاً گفته شد، نمبرکوانتم اصلی n اهمیت زیادی را در تعیین انرژی اوربیتال‌ها دارا بوده و نمبر کوانتم فرعی l نیز تعیین کنندۀ شکل اوربیتال و انرژی الکترون است. اتومی که دارای چندین الکترون بوده باشد، الکترون $2p$ انرژی بیشتری را نسبت به الکترون $2s$ دارا می‌باشد وهم الکترون $3d$ نسبت به $2p$ الکترون انرژی بیشتررا دارا است،

یکی از مشخصات دیگراتومهای چند الکترونی این است که در آن‌ها هر الکترون یک سلسله نمبرهای کوانتم مستقل و منحصر به خود را دارا است ؛ یا به عباره دیگر یک الکترون دارای یک ترکیبی ازنمبرهای کوانتم s,ml,l,n بوده و کاملاً متفاوت با نمبرهای کوانتم مربوطهٔ الکترون‌های دیگر است و قاعده پاولی آن را طرد نموده است . توجه لازم برای این اصل موجود نبوده و مانند قوه د فع بین چارج‌های هم نوع و قوه جذب چارج‌های مخالف العلامه توضیحات لازمه ارائه شده نمی تواند . نتیجه دیگری را که میتوان از اصل پا ولی به دست آورد، این است که در یک اوربیتال نمی تواند، بیش از دو الکترون موجود باشد و نیز حتی در یک اوربیتال مشخص که دو الکترون در آن جاگزین باشد، با قیمت‌های نمبر کوانتم ml, l, n مشخص و معیین بوده؛ اما این الکترون‌ها از نظر قیمت عددی Spin با هم مختلف بوده، قیمت Spin یکی آن‌ها $+\frac{1}{2}$ و دیگرآن دارای قیمت $-\frac{1}{2}$ میباشند.

برای نشان دادن یک سویه انرژیکی الکترونی اولاً قیمت نمبر کوانتم اصلی را تحریر و بعداً به طرف راست آن حرف نشان دهنده سویه انرژیکی فرعی را تحریر میدارند ؛ به طور مثال: $3d$ نشان میدهد که الکترون در اوربیتال سویه فرعی d قرار داشته و قیمت نمبر کوانتم اصلی آن 4 بوده که در سویه انرژیکی اصلی چهارم قرار دارد ؛ دراین جا نیز سویهٔ فرعی الکترون $l = 2$ است. به صورت عموم اوربیتال‌ها را به لانه☐ ارائه می‌نمایند؛ در این صورت

S ☐ ، p ☐☐☐ ، d ☐☐☐☐☐ ، f ☐☐☐☐☐☐☐ غیره است.

با در نظر داشت توضیحات فوق میتوان ساختمان الکترونی عناصر کشف شده را تحریر کرد.



فصل دوم

موضوع فصل: ترتیب الکترونها و خواص دوره یی عناصر

1- زمان تدریس (10 ساعت درسی)

شماره	عناوین درس	زمان تدریس
1	تاریخچهٔ ساختمان سیستم پریودیک	یک ساعت درسی
2	ساختمان الکترونی عناصر	یک ساعت درسی
3	انرژی آیونایزیشن تناوب آن در---	یک ساعت درسی
4	خاصیت الکترون خواهی	یک ساعت درسی
5	خاصیت الکترونیگاتیویتی والکتروپوزتیوتی	یک ساعت درسی
6	تناوب شعاع اتومی و شعاع آیونی	یک ساعت درسی
7	شعاع آیونی وتناوب آن در سیستم پریودیک	یک ساعت درسی
8	خواص عناصر انتقالی و تأثیر اوربیتالهای d در خواص عناصر	یک ساعت درسی
9	نمبر اکسیدیشن عناصر انتقالی	یک ساعت درسی
10	تمرین و خلاصهٔ فصل دوم	یک ساعت درسی

2 – اهداف آموزشی فصل:

شاگردان بدانند که چرا جدول مندلیف به میان آمد و فواید آن چیست؛همچنان بدانند که به اساس کدام پارامترها ترتیب شده است.

شاگردان درک نمایند که ترتیب عناصر در یک جدول واحد در آموزش خواص عناصر سهولت‌ها را ایجاد مینماید.

به اساس جدول مندلیف خواص عناصر را توصیح کرده بتوانند .

3- جواب به سؤالات فصل

سؤالات چهار جوابه

1- ب

2- ج

3 - ج

4 - الف

5 - ج

6- ج

7- ب

8 - الف

9- الف

10 - ج

11 - ج

جواب سؤالات تشریحی

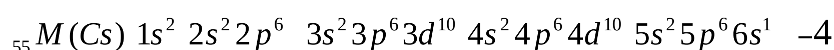
1 - پریود به معنی دوره بوده ؛چون عناصر در جدول مندلیف به اساس ازدیاد متناوب کتلۀ اتومی شان در قطارهای افقی ترتیب و در ستونهای عمودی تنظیم شده اند و خواص عناصر به شکل دوره یی تغییر می نمایند ؛از این سبب به نام جدول پریودیک یاد می‌شوند .

۲- مطابق به قانون پریودیک مندلیف: خواص عناصر و تعییر متناوب آن‌ها در پریودها با کتله اتومی نسبتی آن‌ها ارتباط داشته و موقعیت آن‌ها را در پریودها تعیین می‌نمایند.

زمانی که گازات نجیبه (عناصر گروپ VIII اصلی) کشف گردید ؛ دراین وقت اختلاف استقرار عناصر در سیستم پریودیک با در نظر داشت ازدیاد متناوب کتلۀ اتومی آن‌ها از میان برداشته شد. گازات نجیبه از جمله کشفیات جدید و بعد از ترتیب جدول مندلیف بوده، این عناصر را بین هلوجن‌ها و فلزات فعال (فلزات القلی) گروپ I اصلی قرار داده اند.

به طرف راست جدول که گروپ جداگانۀ صفری (VIII اصلی) علاوه گردیده است، کتله اتومی نسبتی Ar همین گروپ علاوه شده، نسبت عنصر بعدی آن که پوتاشیم بوده و به گروپ I اصلی قرار دارد، بزرگ است، (amuK=39, amu Ar = 39.9) ؛ بنابراین باید ارگون در حجره پوتاشیم قرار میداشت و برعکس K در گروپ صفری با گازات نجیبه قرار می گرفت ؛ اما درین صورت مندلیف از ازدیاد کتله اتومی نسبتی در ترتیب جدول خویش استفاده به عمل نه آورده ؛ بلکه تشابه خواص کیمیاوی و فزیکی آن‌ها را در نظر گرفته، عناصر را در عین گروپ قرار داده است؛ چنانچه K را در گروپ اول اصلی و Ar را در گروپ صفر(VIII اصلی) با گازات نجیبه قرار داد که خود نیز به ترتیب، فلز فعال و گاز نجیبه اند، مثال د یگر این تنظیم سلسله عبارت از موقعیت آیودین و تلوریم بوده، اگر معیار قراردادن عناصر در سیستم پریودیک کتلۀ اتومی نسبتی عناصر بوده باشد، درین صورت باید تلوریم تحت برومین با هلوجن‌ها وآیودین تحت سلفر وسیلینیم قرار می گرفت، خواص کیمیاوی استقرار تلوریم و آیودین را به طور معکوس آن‌ها حکم می‌نماید.

3- طویل ترین پریود درجدول دوره یی عناصر عبارت از پریود ششم و هفتم بوده که دارای 32، 32 عنصربوده وشامل عناصر f,d,p,s می‌باشد و کوتا ترین پریود در جدول دوره یی عناصر عبارت از پریود اول بوده که صرف دو عنصر s در آن قراردارد .



4- $_{55}M(Cs)\ 1s^2\ 2s^2 2p^6\ \ 3s^2 3p^6 3d^{10}\ 4s^2 4p^6 4d^{10}\ 5s^2 5p^6 6s^1$

5- درسیستم پریودیک عناصر یکی تحت دیگری به شکل عمودی در ستون قرار داشته و دراین ستون‌های عمودی عناصری دارای خواص کیمیاوی مشابه قرار دارند ؛ زیرا دارای ساختمان الکترونی قشر خارجی مشابه بوده وعین الکترونهای ولانسی را دارا اند . ستون‌های عمودی عناصر جدول مندلیف را به نام گروپ (Group) و قطارهای افقی

آن را به نام پریودها (Periods) یاد مینمایند.جدول مندلیف دارای هشت گروپ اصلی وهشت گروپ فرعی بوده و تاحال دارای هفت پریود می‌باشد.

6- تعداد عناصر فلزی نسبت به عناصر غیر فلزی زیاد است.

7- **انرژی آیونایزیشن:** عبارت از مقدار انرژی است که برای دور نمودن یک الکترون از یک اتوم گرام به فضا ضرورت میباشد. مقدار انرژی آیونایزیشن مساوی به تفاوت انرژی الکترون جدا شده و انرژی الکترون آزاد است (انرژی الکترون آزاد صفر فرض گردیده است.)

اکثراً در محدودهٔ گروپ‌ها انرژی آیونایزیشن از بالا به طرف پایین کم شده، برعکس از پایین به طرف بالا زیاد می‌شود ؛ علت آن این است که الکترون‌ها در عناصر عین گروپ از هسته دور گردیده ؛ بنابراین با انرژی کمتر از هستهٔ اتوم جدا و اتوم به آیون مبدل می‌گردد ؛ به طورمثال: در گروپ اول اصلی انرژی آیونایزیشن از بالا به طرف پایین گروپ کم شده و برعکس ازپایین به طرف بالای زیاد می‌گردد.

در محدودهٔ پریودها انرژی آیونایزیشن با ازدیاد نمبر اتومی تزاید حاصل مینماید ؛ زیرا در پریودها با ازدیاد نمبر اتومی تعداد اقشار زیاد نه شده ؛ بلکه چارج هسته بزرگ شده و الکترون‌ها را به طرف خود کش نموده به دور خود متراکم می‌سازد و در نتیجه حجم و شعاع اتوم کوچک شده، تاثیر چارج مثبت هسته بالای الکترون‌ها زیادترگردیده وآن را به طرف خود می‌کشاند ؛به این اساس ضرورت انرژی آیونایزیشن بیشتر شده و به انرژی زیاد الکترون را میتوان از هسته مجزا ساخت.

8- شعاع اتومی عناصر عبارت از فاصله بین هستهٔ اتوم و آخرین الکترون قشر خارجی اتوم بوده و یکی از پارامترهای هندسی اتوم میباشد.

بور برای اولین بار شعاع اتومی هایدروجن را با فرض نمودن حرکت الکترون در قشر دایره یی شکل با معادلهٔ ریاضیکی محاسبه کرد که کمیت $0.053nm$ می‌باشد.

در محدودهٔ یک گروپ عناصر شعاع اتومی از بالا به طرف پایین بزرگ شده و برعکس از پایین به طرف بالا به شکل متناوب کو چک میشود ؛ علت آن این است که نمبر اتومی عناصر به کمیت‌های معین و قابل ملاحظه از بالا به طرف پایین بزرگ شده و تعداد اقشار الکترونی نیز به اندازه یک واحد زیاد شده ؛در نتیجه حجم اتوم‌های عناصر از بالا به طرف پایین در گروپ‌ها بزرگ شده و شعاع اتومی نیز بزرگ می‌گردد.

در محدودهٔ پریودها شعاع اتومی عناصر از طرف چپ به طرف راست کوچک شده و برعکس از راست به طرف چپ به شکل متناوب بزرگ میشود، علت آن این است که چارج مثبت هسته از طرف چپ به طرف راست زیاد شده ؛ در نتیجه ازدیاد چارج درهسته، تاثیر چارج مثبت هسته بالای قشر الکترونی زیاد شده و الکترون‌ها را به دور هسته متراکم ساخته، به این اساس حجم اتوم وشعاع آن نیز کوچک می‌گردد.

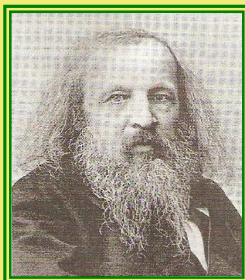
9- یکی از خواص دیگر اتوم‌های عناصر که به ساختمان الکترونی وابسته است، عبارت از میل الکترون گیری آن‌ها میباشد؛ طوری که گفته شد، برای جدا نمودن یک الکترون از اتوم باید به اتوم انرژی داده شود تا از قوهٔ جاذبهٔ هسته جدا گردد؛ در صورت که یک الکترون به اتوم اضافه گردد، تا به آیون منفی (Anions) تبد یل گردد، الکترون علاوه شده توسط قوهٔ هسته جذب گردیده و انرژی آن به مقدار معین آزاد می گردد. همین انرژی را به نام انرژی الکترون

خواهی (Electron Affainity) یاد می‌نمایند ومعادل انرژی است که بعد از جدا شدن الکترون از آیون منفی جذب می گردد.

تقریباً برای تمام عناصر عملیه الکترون خواهی یک نوع تعامل Exothermic بوده ؛ بنابراین علامهٔ گرمای آزاد شده منفی میباشد، البته موضوع فوق عمومی نبوده؛ به طور مثال: زمانی که الکترون دیگری به انیون آکسیجن علاوه می گردد تاآیون منفی (-2)آکسیجن تشکیل شود، لازم است تا یک مقدار انرژی به اتوم آکسیجن داده شود که درین صورت الکترون به آن ملحق می گردد ومقدار انرژی داده شده مساوی به 6.5 ev است و در تشکیل S^{2-} از S^{1-}مقدار انرژی داده شده 4ev است.

10 - در محدودهٔ یک گروپی از عناصر خواص فلزی عناصر از بالا به طرف پایین زیاد شده و برعکس از پایین به طرف بالا به شکل متناوب کم می‌شود، علت آن این است که نمبر اتومی عناصر به کمیت‌های معین و قابل ملاحظه از بالا به طرف پایین بزرگ شده و تعداد اقشار الکترونی نیز به اندازه یک واحد زیاد شده و در نتیجه حجم اتوم های عناصر از بالا به طرف پایین در گروپ‌ها بزرگ شده و خاصیت الکترون دهندگی که مشخصهٔ فلزات است، نیز زیاد می گردد.

در محدودهٔ پریود ها خاصیت فلزی عناصر از طرف چپ به طرف راست کم شده و برعکس از راست به طرف چپ به شکل متناوب زیاد میشود، علت آن این است که چارج مثبت هسته از طرف چپ به طرف راست زیاد شده، در نتیجهٔ ازدیاد چارج درهسته، تاثیر چارج مثبت هسته بالای قشر الکترونی زیاد و الکترون‌ها را به دور هسته متراکم ساخته، به این اساس حجم اتوم وشعاع آن نیز کوچک و خاصیت فلزی عناصر کم می گردد.



در س اول

صفحهٔ کتاب درسی: 35

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**تاریخچهٔ ساختمان سیستم پریودیک**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: تاریخچه و علت ترتیب ساختمان سیستم پریودیک را بدانند. متیقین شوند که ترتیب عناصر در جدول واحد، سهولتی را در آموزش خواص عناصر ایجاد نموده است. -بادانستن خواص یک عنصر خواص عدهٔ دیگر را نیز به یاد داشته باشند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : آیا درمورد اکتای موزیک معلومات دارید؟	زمان به دقیقه 5

6 - 1: **فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)**	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس رادر تخته تحریر کند. - جدول نیولیندز و مندلیف را به طور مقایسوی توضیح نموده و ابتکار مندلیف و موزلی را به شاگردان ارایه بدارد. - مفهوم اصطلاحات متن درس را به شاگردان توضیح کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - جدول نیولیندز و مندلیف را به طور مقایسوی طبق توضیحات معلم به یاد و ابتکار مندلیف و موزلی را بدانند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

درمتن درس سوال موجود نیست.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات و فعالیت‌های اضافی: عناصر با در نظر داشت خواص کیمیاوی و تغییرات آن به هفت پریود یا سلسله (Period) تقسیم گردیده اند که در پریود اول دو عنصر، پریود دوم و سوم هر یک 8، 8 عنصر، در پریود چهار و پنجم هر یک 18 و 18 عنصر، در پریود ششم و هفتم 32، 32 عنصر می‌باشد. تعداد عناصر در پریودها به اساس تفاوت نمبر اتومی گازات نجیبه (بعدی منفی قبلی) و یا توسط فورمول‌های ذیل دریافت شده می‌تواند:

$$\text{تعداد عناصر در پریود طاق} = \frac{(n+1)^2}{2}$$

$$\text{تعداد عناصر در پریود جفت} = \frac{(n+2)^2}{2}$$

در پریود چهارم و پنجم بین گروپ II و III اصلی (بین عناصر بلاک s و p) به تعداد ده عنصر قرار دارد که فلزات اند، تقریباً دارای خواص مشابه با یک دیگر بوده و به نام عناصر انتقالی (Transational) یاد می‌شوند. در پریود ششم و هفتم علاوه از فلزات انتقالی عناصر f نیز موجود بوده که سلسله خاصی به نام سلسله Lanthanides و Actinoidesرا تشکیل داده اند، عناصر این سلسله ها دارای خواص فوق العاده مشابه با یک دیگر بوده و هر یک دارای 14، 14 عنصر میباشند.

آخرین و جدید ترین جدول دوره یی عناصر:

IUPAC Periodic Table of the Elements

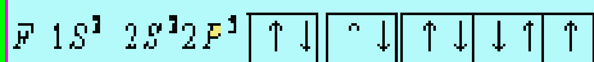
Key: atomic number / Symbol / name / conventional atomic weight / standard atomic weight

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 **H** hydrogen 1.008 [1.0078, 1.0082]																	2 **He** helium 4.0026
3 **Li** lithium 6.94 [6.938, 6.997]	4 **Be** beryllium 9.0122											5 **B** boron 10.81 [10.806, 10.821]	6 **C** carbon 12.011 [12.009, 12.012]	7 **N** nitrogen 14.007 [14.006, 14.008]	8 **O** oxygen 15.999 [15.999, 16.000]	9 **F** fluorine 18.998	10 **Ne** neon 20.180
11 **Na** sodium 22.990	12 **Mg** magnesium 24.305 [24.304, 24.307]											13 **Al** aluminium 26.982	14 **Si** silicon 28.085 [28.084, 28.086]	15 **P** phosphorus 30.974	16 **S** sulfur 32.06 [32.059, 32.076]	17 **Cl** chlorine 35.45 [35.446, 35.457]	18 **Ar** argon 39.948
19 **K** potassium 39.098	20 **Ca** calcium 40.078(4)	21 **Sc** scandium 44.956	22 **Ti** titanium 47.867	23 **V** vanadium 50.942	24 **Cr** chromium 51.996	25 **Mn** manganese 54.938	26 **Fe** iron 55.845(2)	27 **Co** cobalt 58.933	28 **Ni** nickel 58.693	29 **Cu** copper 63.546(3)	30 **Zn** zinc 65.38(2)	31 **Ga** gallium 69.723	32 **Ge** germanium 72.630(8)	33 **As** arsenic 74.922	34 **Se** selenium 78.971(8)	35 **Br** bromine 79.904 [79.901, 79.907]	36 **Kr** krypton 83.798(2)
37 **Rb** rubidium 85.468	38 **Sr** strontium 87.62	39 **Y** yttrium 88.906	40 **Zr** zirconium 91.224(2)	41 **Nb** niobium 92.906	42 **Mo** molybdenum 95.95	43 **Tc** technetium	44 **Ru** ruthenium 101.07(2)	45 **Rh** rhodium 102.91	46 **Pd** palladium 106.42	47 **Ag** silver 107.87	48 **Cd** cadmium 112.41	49 **In** indium 114.82	50 **Sn** tin 118.71	51 **Sb** antimony 121.76	52 **Te** tellurium 127.60(3)	53 **I** iodine 126.90	54 **Xe** xenon 131.29
55 **Cs** caesium 132.91	56 **Ba** barium 137.33	57-71 lanthanoids	72 **Hf** hafnium 178.49(2)	73 **Ta** tantalum 180.95	74 **W** tungsten 183.84	75 **Re** rhenium 186.21	76 **Os** osmium 190.23(3)	77 **Ir** iridium 192.22	78 **Pt** platinum 195.08	79 **Au** gold 196.97	80 **Hg** mercury 200.59	81 **Tl** thallium 204.38 [204.38, 204.39]	82 **Pb** lead 207.2	83 **Bi** bismuth 208.98	84 **Po** polonium	85 **At** astatine	86 **Rn** radon
87 **Fr** francium	88 **Ra** radium	89-103 actinoids	104 **Rf** rutherfordium	105 **Db** dubnium	106 **Sg** seaborgium	107 **Bh** bohrium	108 **Hs** hassium	109 **Mt** meitnerium	110 **Ds** darmstadtium	111 **Rg** roentgenium	112 **Cn** copernicium	113 **Nh** nihonium	114 **Fl** flerovium	115 **Mc** moscovium	116 **Lv** livermorium	117 **Ts** tennessine	118 **Og** oganesson

57 **La** lanthanum 138.91	58 **Ce** cerium 140.12	59 **Pr** praseodymium 140.91	60 **Nd** neodymium 144.24	61 **Pm** promethium	62 **Sm** samarium 150.36(2)	63 **Eu** europium 151.96	64 **Gd** gadolinium 157.25(3)	65 **Tb** terbium 158.93	66 **Dy** dysprosium 162.50	67 **Ho** holmium 164.93	68 **Er** erbium 167.26	69 **Tm** thulium 168.93	70 **Yb** ytterbium 173.05	71 **Lu** lutetium 174.97
89 **Ac** actinium	90 **Th** thorium 232.04	91 **Pa** protactinium 231.04	92 **U** uranium 238.03	93 **Np** neptunium	94 **Pu** plutonium	95 **Am** americium	96 **Cm** curium	97 **Bk** berkelium	98 **Cf** californium	99 **Es** einsteinium	100 **Fm** fermium	101 **Md** mendelevium	102 **No** nobelium	103 **Lr** lawrencium

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

For notes and updates to this table, see www.iupac.org. This version is dated 28 November 2016.



عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**ساختمان الکترونی عناصر**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - بدانند که الکترونها به دور هستۀ اتوم کدام نوع حرکت را دارا اند. - متیقین شوند که اتومهای عناصر دارای سا ختمان الکترونی خاص اند . - ساختمان الکترونی اتومهای عناصر را تحریر کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و جدول مندلیف	
5- شیوۀ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : عنصر در گروپ سوم اصلی پریود پنجم قرار دارد، ساختمان الکترونی آن کدام است؟	زمان به دقیقه 5

6 – 1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - طرز درست تحریر ساختمان الکترونی عناصر را به شاگردان تشریح نماید. - مفهوم اصطلاحات متن درس را به شاگردان توضیح کند. - درس را به طرح چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - طرز تحریر درست ساختمان الکترونی اتومهای عناصر را که معلم تشریح میکند، نکات مهم آنرا یادداشت واز آن استفاده نماید. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

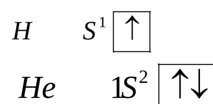
7- جواب سؤالات متن درس

در متن درس سؤال موجود نیست.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

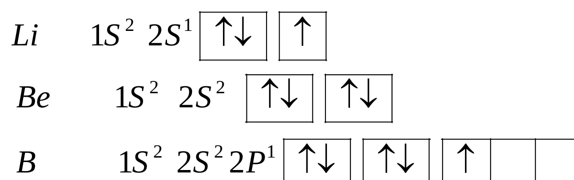
ساختمان الکترونی عناصر

اتوم هایدروجن دارای یک الکترون، هلیم دارای دو الکترون بوده، که پریود اول جدول مندلیف را تشکیل میدهند، الکترون‌های عناصر مذکور سویه پایین انرژیکی را اشغال می‌نمایند که ساختمان الکترونی آن‌ها قرار ذیل است:

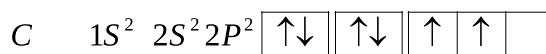


درینجا رقم طرف چپ سویه انرژیکی فرعی نمبر کوانتم اصلی و ارقام فوقانی سویه انرژیکی فرعی تعداد الکترون ها را در اوربیتال‌های سویه انرژیکی فرعی افاده می کند.

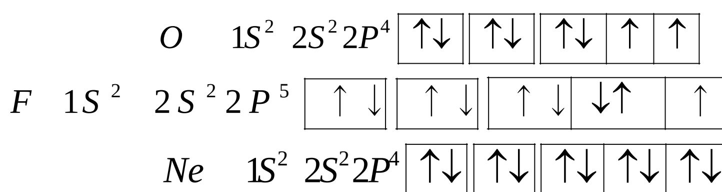
لیتیم (Li)دارای سه الکترون ، بیریلیوم (Be)دارای 4 الکترون و بورون (B) دارای 5 الکترون بوده که ساختمان الکترونی عناصر مذکور قرار ذیل است:



کاربن دارای 6 الکترون بوده که الکترون پنجم و ششم آن طبق قاعده هوند دو اوربیتال p را به شکل طاقه باسپین‌های هم جهت (مجموعه سپین آنها ±1) اشغال نموده و ساختمان الکترون آن قرار ذیل است:

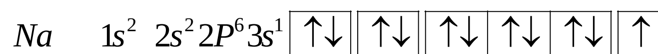


به همین ترتیب ساختمان الکترون آکسیجن $(Z=8)$، فلورین $(Z=9)$ و نیون $(Z=10)$ قرار ذیل است:



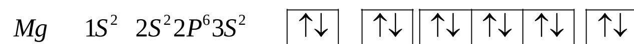
عنصر Ne دارای قشر مشبوع L (L-Shel) است.

عنصر بعدی Ne عبارت Na بوده که عنصر اول پریود سوم جدول مندلیف را تشکیل داده و ساختمان الکترون آن قرار ذیل است:



طوریکه دیده می‌شود سودیم حتماً سویه M را به کار برده و سویه فرعی 3s آن شروع به پرشدن توسط الکترون‌ها مینمایند.

عنصر بعدی سودیم، Mg (Z=12) بوده که ساختمان الکترونی آن قرار ذیل است:



الکترون‌های شش عنصر ذیل در قشر فرعی 3p – Sub Shel 3p ظاهر گردیده که ساختمان الکترونی عنصر مذکور قرار ذیل است:



چون یک قسمت ساختمان الکترون فوق معادل ساختمان الکترون Ne ($Ne\ \ 1S^2\ \ 2S^2 2P^6$)است؛ از این سبب به Ne افاده شده است.

پریود چهار با K (Z=19) , Ca (Z=20) آغاز و به Kr (Z=36) ختم می‌گردد، ساختمان الکترونی K و Ca قرار ذیل است.



بعد از اینکه سویه فرعی 4S-SubShel 4S توسط الکترون‌ها پر گردید، اشغال سویه فرعی 3d آغاز می‌گردد که عبارت از سویه فرعی 3d عنصر Sc (Z=21) است و اوربیتال‌های ده عنصر 3d (به شمول Sc) توسط الکترون‌ها اشغال می‌گردد که عنصر آخری آن Zn (Z=30) میباشد.

زمانیکه پر شدن سویه 3d عناصر به وقوع (آغاز) میشود واقع میشود می‌پیوندد، خواص کیمیاوی همچو عناصر به اندازه قابل ملاحظه تغییر نمی نمایند. عناصر ده گانهٔ که اوربیتال‌های سویه فرعی 3d آن‌ها توسط الکترون‌ها در حالت پر شدن است، دارای خواص کیمیاوی مشابه با هم دیگر بوده و به نام عناصر انتقالی یاد می‌شوند . 6 عنصر از گالیم (Z=31) الی Kr (Z=36) اوربیتال‌های سویه فرعی P آن‌ها توسط الکترون‌ها در حالت پرشدن بوده و قشر اصلی M آن‌ها توسط الکترون‌ها در حالت پر شدن میبا شد.

پریود پنجم عبارت از دومین پریود طویل بوده، این پریود از Rb (Z=37) آغاز و با عنصر Xe (Z=45) ختم می‌گردد. سلسله دومی عناصر انتقالی دراین پریود قرار دارد.

پریود ششم با Cs Z=55 آغاز گردیده و با عنصر Rn (Z=86) ختم می‌گردد، دراین پریود 14 عنصر f قرار داشته ُکه از Ce (Z=58) آغاز وتا Lu (Z=71) ادامه پیدا می‌کند، این‌ها عناصر اند که اوربیتال‌های سویه فرعی 4f شان توسط الکترون در حالت پر شدن بوده و از جمله عناصر نادرهٔ زمین میباشند این عناصر از لحاظ خواص کیمیاوی فوق العاده مشابه نسبت به عناصر انتقالی d بوده ؛ چون بعد از La در پریود قرار دارند از این سبب به نام سلسلهLanthanides یاد شده اند. عناصری از Lu (Z=71) الی Hg (Z=80) سلسله سوم عناصر انتقالی را تشکیل داده اند که اوربیتال‌های سویه فرعی 5d آن‌ها توسط الکترون‌ها در حالت پر شدن است.

پریود هفتم که تا فعلاً پریود آخری عنصری جدول مندلیف است، با Fr (Z=87) آغاز می‌یابد، عنصر آخری طبیعی یورانیم نیز دراین پریود موقعیت دارد .14 عنصر f فلزی دراین پریود قرار داشته که اوربیتال‌های سویه فرعی 5f آن‌ها توسط الکترون‌ها در حالت پر شدن میباشد، این عناصر با Th (Z=90) آغاز و با عنصر مصنوعی

Og $(Z = 118)$ ختم می‌شوند ؛ چون این عناصر در پریود به ادامه عنصر Ac $(Z = 89)$ قرار دارند ؛ از این سبب عناصر این سلسله را که خصوصیات مشابه با یکدیگر دارند، به نام سلسله Actinides یاد میشوند. در جدول ذیل ساختمان الکترونی تمام عناصر کشف شده ارایه گردیده است.

نوت: عناصربعد از یورانیم مصنوعی بوده و رادیو اکتیف می‌باشند.

جدول ساختمان الکترونی عناصر:

Atomic Number	Symbol	Electron Configuration	Atomic Number	Symbol	Electron Configuration	Atomic Number	Symbol	Electron Configuration
1	H	$1s^{1}$	38	Sr	$[Kr]5s^{2}$	75	Re	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{5}$
2	He	$1s^{2}$	39	Y	$[Kr]5s^{2}4d^{1}$	76	Os	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{6}$
3	Li	$[He]2s^{1}$	40	Zr	$[Kr]5s^{2}4d^{2}$	77	Ir	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{7}$
4	Be	$[He]2s^{2}$	41	Nb	$[Kr]5s^{1}4d^{4}$	78	Pt	$[Xe]6s^{1}4f^{14}5d^{9}$
5	B	$[He]2s^{2}2p^{1}$	42	Mo	$[Kr]5s^{1}4d^{5}$	79	Au	$[Xe]6s^{1}4f^{14}5d^{10}$
6	C	$[He]2s^{2}2p^{2}$	43	Tc	$[Kr]5s^{2}4d^{5}$	80	Hg	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{10}$
7	N	$[He]2s^{2}2p^{3}$	44	Ru	$[Kr]5s^{1}4d^{7}$	81	Tl	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{10}6p^{1}$
8	O	$[He]2s^{2}2p^{4}$	45	Rh	$[Kr]5s^{1}4d^{8}$	82	Pb	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{10}6p^{2}$
9	F	$[He]2s^{2}2p^{5}$	46	Pd	$[Kr]4d^{10}$	83	Bi	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{10}6p^{3}$
10	Ne	$[He]2s^{2}2p^{6}$	47	Ag	$[Kr]5s^{1}4d^{10}$	84	Po	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{10}6p^{4}$
11	Na	$[Ne]3s^{1}$	48	Cd	$[Kr]5s^{2}4d^{10}$	85	At	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{10}6p^{5}$
12	Mg	$[Ne]3s^{2}$	49	In	$[Kr]5s^{2}4d^{10}5p^{1}$	86	Rn	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{10}6p^{6}$
13	Al	$[Ne]3s^{2}3p^{1}$	50	Sn	$[Kr]5s^{2}4d^{10}5p^{2}$	87	Fr	$[Rn]7s^{1}$
14	Si	$[Ne]3s^{2}3p^{2}$	51	Sb	$[Kr]5s^{2}4d^{10}5p^{3}$	88	Ra	$[Rn]7s^{2}$
15	P	$[Ne]3s^{2}3p^{3}$	52	Te	$[Kr]5s^{2}4d^{10}5p^{4}$	89	Ac	$[Rn]7s^{2}6d^{1}$
16	S	$[Ne]3s^{2}3p^{4}$	53	I	$[Kr]5s^{2}4d^{10}5p^{5}$	90	Th	$[Rn]7s^{2}6d^{2}$
17	Cl	$[Ne]3s^{2}3p^{5}$	54	Xe	$[Kr]5s^{2}4d^{10}5p^{6}$	91	Pa	$[Rn]7s^{2}5f^{2}6d^{1}$
18	Ar	$[Ne]3s^{2}3p^{6}$	55	Cs	$[Xe]6s^{1}$	92	U	$[Rn]7s^{2}5f^{3}6d^{1}$
19	K	$[Ar]4s^{1}$	56	Ba	$[Xe]6s^{2}$	93	Np	$[Rn]7s^{2}5f^{4}6d^{1}$
20	Ca	$[Ar]4s^{2}$	57	La	$[Xe]6s^{2}5d^{1}$	94	Pu	$[Rn]7s^{2}5f^{6}$
21	Sc	$[Ar]4s^{2}3d^{1}$	58	Ce	$[Xe]6s^{2}4f^{1}5d^{1}$	95	Am	$[Rn]7s^{2}5f^{7}$
22	Ti	$[Ar]4s^{2}3d^{2}$	59	Pr	$[Xe]6s^{2}4f^{3}$	96	Cm	$[Rn]7s^{2}5f^{7}6d^{1}$
23	V	$[Ar]4s^{2}3d^{3}$	60	Nd	$[Xe]6s^{2}4f^{4}$	97	Bk	$[Rn]7s^{2}5f^{9}$
24	Cr	$[Ar]4s^{1}3d^{5}$	61	Pm	$[Xe]6s^{2}4f^{5}$	98	Cf	$[Rn]7s^{2}5f^{10}$
25	Mn	$[Ar]4s^{2}3d^{5}$	62	Sm	$[Xe]6s^{2}4f^{6}$	99	Es	$[Rn]7s^{2}5f^{11}$
26	Fe	$[Ar]4s^{2}3d^{6}$	63	Eu	$[Xe]6s^{2}4f^{7}$	100	Fm	$[Rn]7s^{2}5f^{12}$
27	Co	$[Ar]4s^{2}3d^{7}$	64	Gd	$[Xe]6s^{2}4f^{7}5d^{1}$	101	Md	$[Rn]7s^{2}5f^{13}$
28	Ni	$[Ar]4s^{2}3d^{8}$	65	Tb	$[Xe]6s^{2}4f^{9}$	102	No	$[Rn]7s^{2}5f^{14}$
29	Cu	$[Ar]4s^{1}3d^{10}$	66	Dy	$[Xe]6s^{2}4f^{10}$	103	Lr	$[Rn]7s^{2}5f^{14}6d^{1}$
30	Zn	$[Ar]4s^{2}3d^{10}$	67	Ho	$[Xe]6s^{2}4f^{11}$	104	Rf	$[Rn]7s^{2}5f^{14}6d^{2}$
31	Ga	$[Ar]4s^{2}3d^{10}4p^{1}$	68	Er	$[Xe]6s^{2}4f^{12}$	105	Db	$[Rn]7s^{2}5f^{14}6d^{3}$
32	Ge	$[Ar]4s^{2}3d^{10}4p^{2}$	69	Tm	$[Xe]6s^{2}4f^{13}$	106	Sg	$[Rn]7s^{2}5f^{14}6d^{4}$
33	As	$[Ar]4s^{2}3d^{10}4p^{3}$	70	Yb	$[Xe]6s^{2}4f^{14}$	107	Bh	$[Rn]7s^{2}5f^{14}6d^{5}$
34	Se	$[Ar]4s^{2}3d^{10}4p^{4}$	71	Lu	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{1}$	108	Hs	$[Rn]7s^{2}5f^{14}6d^{6}$
35	Br	$[Ar]4s^{2}3d^{10}4p^{5}$	72	Hf	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{2}$	109	Mt	$[Rn]7s^{2}5f^{14}6d^{7}$
36	Kr	$[Ar]4s^{2}3d^{10}4p^{6}$	73	Ta	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{3}$	110	Ds	$[Rn]7s^{2}5f^{14}6d^{8}$
37	Rb	$[Kr]5s^{1}$	74	W	$[Xe]6s^{2}4f^{14}5d^{4}$			

بعضی از خواص‌های مهم اتوم عناصر در پریودها و گروپ‌ها نظر به یکد یگر به طور متناوب تغییر مینمایند، که این خواص عناصر و تغییر تناوب آن‌ها در جدول مندلیف ملاحظه می گردد.

گروپ I اصلی	11 Na	5.1 ev	47 ev	72 ev	ev
گروپ II اصلی	12 Mg	7.6 ev	15 ev	80 ev	109 ev
گروپ III اصلی	13 Ai	6.0 ev	18.8 ev	2814 ev	120 ev

در س سوم

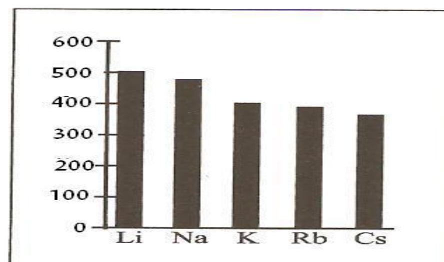
صفحۀ کتاب درسی: 43 الی 45

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**انرژی آیونایزیشن .تناوب آن در جدول دورانی عناصر**	
2- اهـــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتـی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - بدانند که انرژی آیونایزیشن چیست وتغییر آن درسیستم پریودیک به کدام منوال است؟ - متیقین شوند که انرژی آیونایزیشن یکی از فکتورهای مهم در کیمیا است. - بادادن انرژی معین اتومهای عناصر را به آیون تبدیل و تعامل داده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضـروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و جدول مندلیف	
5- شیوۀ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تـدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیـدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : چطور میتوان اتومهای خنثی را به آیون تبدیل کرد؟	زمان به دقیقه 5

6 – 1: فعالیــت‌هــای تــدریس معلــم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
-عنوان درس را بالای تخته تحریر دارد. - جدول‌هـای انـرژی آیونایزیـشن را بـه طـور مقایسوی به شـاگردان توضیـح نمـوده و تغییـر متنــاوب انــرژی آیونایزیـــشن عناصــــر را درجداول توضیح نماید. - مفهـــوم اصـــطلاحات مـــتن درس را بـــه شاگردان توضیح کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- بـه توضـیحات معلـم دقیـق شـده نکـات مهـم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - نکات مهم جدول‌های انرژی آیونایزیشن راکـه معلـم بـه طـور مقایـسوی بـا تغییـر متنـاوب انـرژی آیونایزیـشن عناصـر توضـیح مـی‌نماینـد، یادداشـت نمـوده واز آن استفاده کنند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

جواب سؤالات فعالیت



طوریکه در گراف ملاحظه می گردد، بلند ترین انرژی آیونایزیشن را لیتیم و کوچکترین انرژی را سیزیم دارا می‌باشد.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات

طوریکه در کتاب درسی یاد آوری گردید، در محدودهٔ یک پریود انرژی آیونایزیشن از چپ به طرف راست زیاد شده؛ اما این تزاید در بعضی از عناصر نقص می گردد ؛ زیرا اتوم‌های که در قشر آخری خود کمتر از چهار الکترون را دارا اند، میل دارند تا الکترون‌های قشر خارجی خود را از دست داده، قشر قبلی الکترونی شان دارای هشت الکترون بوده و ساختمان گاز نجیبهٔ نزدیک خود را در سیستم پریودیک حاصل نمایند. جدول ذیل انرژی آیون اولی، دومی اتوم‌های عناصر را افاده می کند.

۹۹eV	72 ev	47,26 eV	5,140 eV	11 Na	گروپ I اصلی
109 eV	80 ev	15 eV	7.6 eV	12 Mg	گروپ II اصلی
120 eV	29,86 ev	18.8 eV	6.0 eV	13 Al	گروپ III اصلی

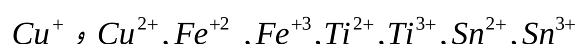
الکترون اولی سودیم، الکترون اولی و دومی Mg و سه الکترون الومینیم به آسانی جدا می گردد.

نوت: طوریکه قبلا ارایه شده است: در محدوده یک پریود انرژی آیونایزیشن اولی از طرف چپ به طرف راست (با ازدیاد نمبر اتومی) زیاد می گردد ؛ به این اساس انرژی آیونایزیشن اولی اتوم‌های عناصر از طرف چپ به طرف راست (با ازدیاد نمبر اتومی) زیاد می گردد؛ پس انرژی آیونایزیشن 4Be باید نسبت به 5B کمتر بوده باشد؛ لاکن طوریکه در جدول کتاب درسی ملاحظه می گردد، برعکس مطلب فوق حکم فرما است ؛ علت این عد م تابعیت از قانون پریودیک این است، که دو الکترون اوربیتال سویه فرعی $2S$ تکمیل بوده که $9.3eV$انرژی برای انتقال یکی از الکترون ها به سویه فرعی 2P به مصرف رسیده؛ در حالیکه یک الکترون 3B در اوربیتال $2P_X$ به شکل طاقه قرار داشته و به آسانی از اتوم B جدا می گردد.

در پریود سوم نیز همچو موضوع مشابه در مورد Mg (z=12) و Al (z=13) موجود است، انرژی آیونایزیشن اولی Mg مساوی به 7, 6 eV بوده؛اما انرژی آیونایزیشن اولین الکترون Al صرف 6eV میباشد. در مورد N (z=7) و O(8 =z) باید گفت که هرسه الکترون قشر آخری N به شکل طاقه در اوربیتال‌های Py, Px و Pz قرار داشته و حالت الکترون‌ها دراین اوربیتال یک سان بوده ؛ در حالیکه موضوع در آکسیجن مطابق به نایتروجن

نبوده، دو الکترون آن دراوربیتال‌های سویه فرعی P به شکل جوره قرار دارد ($2P_X^2$) و تعادل موجود نمی‌باشد و این الکترون به آسانی در نتیجهٔ د فع از اتوم جدا می‌گردد؛ بنابرین انرژی آیونایزیشن اولی O_2 نسبت به N_2 کمتر است.

در نتیجه عملیه آیونایزیشن کتیون‌های حاصل می‌گردند که ساختمان الکترونی گازات نجیبه را دارا میباشند و از ثبات نسبی برخوردار است ؛ به طورمثال : Li^+ دارای ساختمان الکترون $1s^2\,2s^0$ بوده که با هیلیم ساختمان الکترونی مشابه را دارا بوده و Na^+, Mg^{2+} و Al^{3+} دارای ساختمان الکترونی $1S^2\,2S^2\,2P^6$ بوده که با Ne مشابه است؛ به این اساس عملیه آیونایزیشن به خاطری صورت میگیرد که اتوم‌های عناصر ساختمان الکترونی مشبوع گازات نجیبه را حاصل و اوکتیت (Octet) خود را تکمیل مینمایند. اتوم‌های بعضی از عناصر (عناصر انتقالی) قشر قبلی از قشر خارجی آن‌ها طبق قانون $2n^2$ توسط الکترون‌ها مشبوع نگردیده؛ بنابراین عملیهٔ آیونایزیشن آن‌ها معین و مشخص نبوده و عملیه آیونایزیشن آن‌ها با از د ست دادن الکترون‌های غیر معین صورت میگیرد که در نتیجه آیون‌های نا پایدار و یا پایدار آن‌ها تشکیل می‌گردد ؛ به طور مثال:



مقدار انرژی آیونایزیشن اتوم‌های عناصر کیمیاوی را میتوان توسط فورمول بالمر بد ست آورد:

$$\nu = r_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$$

در عملیهٔ آیونایزیشن الکترون جدا شده از اتوم عبارت از همان الکترون است که در سویه انرژیکی بلند قرار داشته و از هسته دور باشد؛ بنابراین انرژی آزاد شده با علامهٔ معکوس در موقع سقوط الکترون از سویه‌های انرژیکی بی نهایت (∞) به سویهٔ پایین است؛ به طورمثال: انرژی آیونایزیشن اتوم هایدروجن قرار ذیل محاسبه می‌گردد:

$$\nu' = \frac{1}{\lambda} = \frac{C}{\nu} r_H\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2}\right)$$

$$r_H = 1.0265 \cdot 10^5\, cm^{-1}$$

$$\nu = c r_H$$

از طرف دیگر میدانیم که $h = 6{,}63.10^{-27}\, erg.\sec$ است؛ پس درا ین صورت داریم که :

$$E = h\nu = hcr_H = 6.63.10^{\ 27}\, erg.\sec.3.10^{10}\, cm.\sec^{\ 1}\ \ 1.0968\ \ 10^5\, cm^{\ 1}$$

$$E = 2.17 \cdot 10^{\ 11}\, erg$$

$$E = 13{,}6\, eV$$

انرژی (eV)	ایون	انرژی (eV)	ایون	انرژی (eV)	ایون
3.8	$_{17}Cl^-$	4.1	$_9F^-$	0.7	H^-
2.3	$_8O^-$	3.1	$_{53}I^-$	3.5	Br^-
−6.5	$8O^{2-}$	−4	$_{16}S^{2-}$	2.5	S^-

در س چهارم

صفحهٔ کتاب درسی : 46 الی 47

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**خاصیت الکترون خواهی**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - بدانند که خاصیت الکترون خواهی چیست وتغییر آن درسیستم پریودیک به کدام منوال است؟ - متیقین شوند که با نصب الکترون انرژی آزاد شده ودر تجرید الکترون انرژی به مصرف میرسد. - بانصب الکترون ها، اتومها را به آیون‌های منفی تبدیل کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و جدول مندلیف	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : چرا در موقع تبدیل اتومها به آیونهای منفی آنرژی آزاد می گردد؟	زمان به دقیقه 5

6 - 1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را بالای تخته تحریر دارد. - جدول‌های انرژی نصب الکترونها را به طور مقایسوی به شاگردان توضیح نموده و تغییر متناوب آنرا را درجداول توضیح کند . - مفهوم اصطلاحات متن درس را به شاگردان توضیح کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - نکات مهم توضیحات معلم را که به طور مقایسوی در مورد تغییر متناوب الکترون خواهی وانرژی آیونایزیشن عناصر ارایه مینماید ، یادداشت نموده واز آن استفاده نمایند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

در متن درس سؤال موجود نیست.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

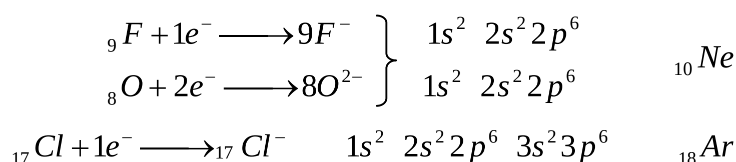
تعریف اصطلاحات

Electron Affainity: عبارت از میل الکترون خواهی اتومهای عناصر می‌باشد .

Exothermic: تعاملاتیکه توأم با آزاد شدن انرژی صورت میگیرد، به نام Exothermic یاد میشوند.

معلومات و فعالیت‌های اضافی

الکترون خواهی: عناصری که در ستونهای راست جدول دوره یی عناصر قرار دارند، بـه مـشکل آیونـایز شـده و بـرای تجرید الکترونها از آنها انرژی زیاد ضرورت است تـا بـه کتیـون مبـدل گردنـد و سـاختمان الکترونـی گـازات نجیبهٔ نزدیک را به خود اختیار کنند، بر عکس این عناصر با گرفتن الکترونها ساختمان گازنجیبـه نزدیـک شـان را در جـدول مندلیف اختیار می کنند؛ به طور مثال:



$$_{9}F + 1e^{-} \longrightarrow 9F^{-} \quad 1s^{2}\ 2s^{2}2p^{6} \quad {}_{10}Ne$$

$$_{8}O + 2e^{-} \longrightarrow 8O^{2-} \quad 1s^{2}\ 2s^{2}2p^{6}$$

$$_{17}Cl + 1e^{-} \longrightarrow {}_{17}Cl^{-} \quad 1s^{2}\ 2s^{2}2p^{6}\ 3s^{2}3p^{6} \quad {}_{18}Ar$$

در تشکیل این نوع انیونها یک مقدار انرژی آزاد می گردد که کمیت آن عبارت از تفاوت انرژی حالـت دومـی منفـی حالت اولی اتوم است . اتوم خنثی ساختمان نامکمل الکترونی داشته و در سطح انرژی بلند قرار دارد ؛ اما بعـد از جـذب الکترون ساختمان الکترونی گازات نجیه را دریافـت مینمایـد کـه درایـن صـورت در سـطح پایـان تـر الکترونـی قـرار میگیرند . به جدول ذیل متوجه شوید:

انرژی (ev)	انیون	انرژی (ev)	انیون	انرژی (ev)	انیون
3.8	$_{17}Cl^{-}$	4.1	$_{9}F^{-}$	0.7	H^{-}
2.3	$_{8}O^{-}$	3.1	$_{53}I^{-}$	3.5	Br^{-}
-6.5	$8O^{2-}$	-4	$_{16}S^{2-}$	2.5	S^{-}

طوریکه در جدول فوق ملاحظه می گردد، به O_{8}^{1-} و $_{16}S^{1-}$ به ترتیب باید به مقدار 6.5 و 4 الکترون ولت انـرژی داده شود تا به انیونهای O_{8}^{2-} و S_{16}^{2} تبدیل گردند، علت آن قوهٔ دافعهٔ دو الکترون حذب شده است . در گروپ هلوجنهـا، انرژی الکترون خواهی با ازدیاد نمبر اتومی کم می گردد؛بنابراین در گروپها انرژی الکترون خواهی باازدیاد نمبر اتـومی کم می گردد. در پریودها برعکس با ازدیاد نمبر اتومی از چپ به راست زیاد می گردد .

درس پنجم
صفحهٔ کتاب درسی: 47

Electron Negativity: میل الکترون گیرنده گی اتوم های عناصر کیمیاوی به نام الکترونیگاتیوتی یاد میکنند

<table>
<tr><th colspan="3">شرح مطالب</th><th>عناوین مطالب</th></tr>
<tr><td colspan="3">خاصیت الکترونیگاتیویتی والکتروپوزتیویتی</td><td>1- موضوع درس</td></tr>
<tr><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- مفهوم خاصیت الکترونیگاتیویتی والکتروپوزتیویتی را بدانند .
- متیقین شوند که خاصیت الکترونیگاتیویتی والکتروپوزتیویتی عناصر را درسیستم پریودیک به شکل متناوب تغییر می‌نمایند.
- با آموزش خاصیت الکترونیگاتیویتی والکتروپوزتیویتی عناصر، تعامل عناصر را انجام داده بتوانند.</td><td>2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td></tr>
<tr><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td><td>3- روش‌های تدریس</td></tr>
<tr><td colspan="3">مودلها، کتب ممد درسی و جدول مندلیف</td><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td></tr>
<tr><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td></tr>
<tr><td>زمان به دقیقه
7</td><td colspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی.
ایجاد انگیزه : چه طور ذرات خنثی چارج منفی حاصل می‌نمایند؟</td><td>6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف</td></tr>
<tr><td>زمان به دقیقه</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td colspan="2">6 - 1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td></tr>
<tr><td>38</td><td>- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یاد داشت و به خاطر بسپارند.
- نکات مهم توضیحات معلم را که به طور مقایسوی درمورد تغییر متناوب انرژی آیونایزیشن عناصر ارائه مینماید ، یادداشت نموده واز آن استفاده نمایند.
- مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند.
- کارخانگی را انجام دهند.</td><td colspan="2">- عنوان درس را درتخته تحریر کند.
- خاصیت الکترونیگاتیویتی والکتروپوزتیویتی و تغییر متناوب آنرا درجدول مندلیف به طور مقایسوی توضیح کند .
- مفهوم اصطلاحات متن درس را به شاگردان توضیح کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td></tr>
<tr><td colspan="4">7- جواب سؤالات متن درس
سؤالات در متن درس موجود نیست .</td></tr>
</table>

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

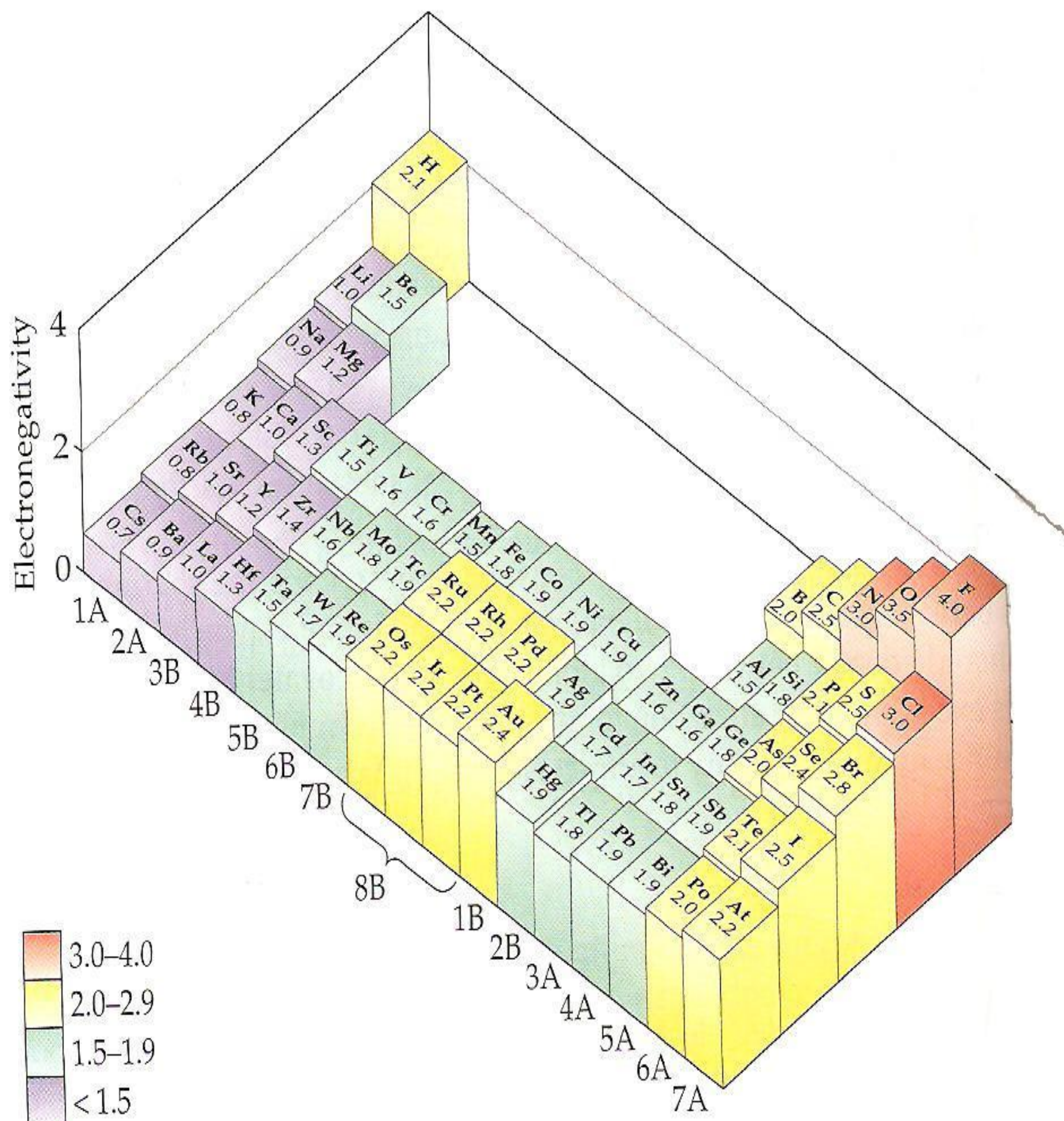
تعریف اصطلاحات

Electron Negativity: عبارت از میل الکترون گیری اتومهای عناصر میباشد .

Electro Positively.: عبارت از میل الکترون دهند گی اتومهای عناصر است.

معلومات

علاوه از جدول درجهٔ الکترونگاتیویتی عناصرکه درکتاب درسی موجود است، میتوان در جدول ذیل نیز درجهٔ الکترونیکاتیویتی عناصر را ملاحظه کرد:



درس ششم

صفحهٔ کتاب درسی: 48

عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	**تناوب شعاع اتومی**
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - بدانند که شعاع اتومی یکی از پارامترهای هندسی اتوم بوده وخواص اتومهای عناصر را مشخص می‌سازد. - متیقین شوند که شعاع اتومی عناصر درسیستم پریودیک به شکل متناوب تغییر می‌نمایند. - شعاع اتومی عناصر رادر حالت‌های دیاگونال دریافت و خواص آن‌ها را مشخص نمایند.
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و جدول مندلیف
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)

6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف		زمان به دقیقه
	فعالیتهای مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: شعاع را از نظر هندسه تعریف کرده میتوانید ؟	5

6 - 1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - تغییر متناوب شعاع اتومی را درجدول مندلیف توضیح کند . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - نکات مهم توضیحات معلم را که به طور مقایسوی با تغییر متناوب شعاع اتومی عناصر ارائه مینماید ، یادداشت نموده واز آن استفاده نمایند. - مفهوم متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

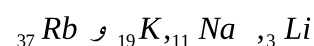
7- جواب سؤالات متن درس

جواب سؤالات فعالیت

فعالیت

1- ساختمان الکترونی عناصر $_{11}Na$,$_{13}Al$ و $_{15}P$ را تحریر دارید و هم شعاع اتومی آن‌ها را ازجدول (2- 10)کتاب درسی به دست آورده و به ترتیب ازدیاد شعاع، آنها را ترتیب نمایید .

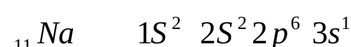
2 - ساختمان الکترونی چهار اتوم عناصر ذیل را تحریر وشعاع اتومی آن‌ها را ازجدول (2 -10) به دست آورده وبه ترتیب افزایش آن‌ها را تنظیم نمایید:



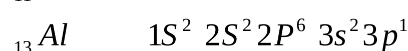
$_{3}Li$, $_{11}Na$, $_{19}K$ و $_{37}Rb$

جواب

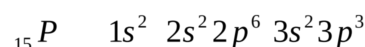
-1



$_{11}Na \quad 1S^2\ 2S^2 2p^6\ 3s^1$

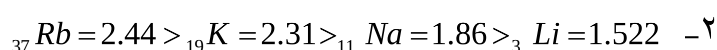


$_{13}Al \quad 1S^2\ 2S^2 2P^6\ 3s^2 3p^1$



$_{15}P \quad 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^3$

شعاع اتومی $_{11}Na >_{13} Al >_{15} P$ است.



۲- $_{37}Rb = 2.44 >_{19}K = 2.31 >_{11} Na = 1.86 >_{3} Li = 1.522$

جدول شعاع اتوم‌های عناصر کیمیاوی

شعاع اتومی به °A

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
H 0.37							He 0.5
Li 1.52	Be 1.11	B 0.88	C 0.77	N 0.70	O 0.66	F 0.64	Ne 0.70
Na 1.86	Mg 1.60	Al 1.43	Si 1.17	P 1.10	S 1.04	Cl 0.99	Ar 0.94
K 2.31	Ca 1.97	Ga 1.22	Ge 1.22	As 1.21	Se 1.17	Br 1.14	Kr 1.09
Rb 2.44	Sr 2.15	In 1.62	Sn 1.40	Sb 1.41	Te 1.37	I 1.33	Xe 1.30
Cs 2.62	Ba 2.17	Tl 1.71	Pb 1.75	Bi 1.46	Po 1.5	At 1.4	Rn 1.4

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

اوربیتال (Orbital): عبارت از آن قسمت فضای اطراف هسته اتوم است که احتمال موجودیت الکترون درآن 95% است این اوربیتال‌ها میتواند کروی (اوربیتال s) دمبل مانند (اوربیتال p).... باشند .

معلومات و فعالیت‌های اضافی

بعضی خواص دیگر عناصر نیز در جدول پریودیک متناوبا تغییر میکند، ازآن جمله خاصیت اکسیدیشن و ریدوکشن است که قرار ذیل توضیح می گردد:

تناوب خواص اکسیدیشن و ریدکس عناصر در سیستم پریودیک

زمانیکه یک عنصر الکترون را از دست بدهد، به ذرهٔ چارج دار مثبت مبدل شده درین صورت اتوم اکسیدی می گردد ؛ به طورمثال :



$$Na \quad -1e^{-} \longrightarrow Na^{+}$$

درین صورت Na اکسیدی شد؛ زیرا چارج مثبت آن بلند رفته است؛ درصورتیکه اتوم عنصر الکترون‌ها را جذب نمایند، چارج منفی آن‌ها بلند رفته و درنتیجه عنصر ارجاع (Reduction) میشود.



$$F \quad +1e^{-} \longrightarrow F^{-}$$

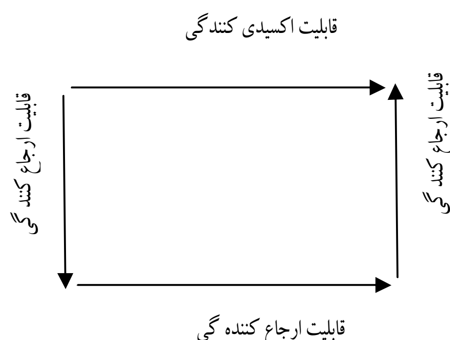
در معادله فوق اتوم فلورین ارجاع گردیده است.

اگر عمل اکسیدیشن و ریدوکشن هم زمان صورت گیرد، این نوع تعاملات را به نام تعاملات Oxidation – Reduction یاد مینمایند.



$$F \; + \; Na \longrightarrow Na^{+} + F^{-}$$

در معادله فوق سودیم ارجاع کننده وفلورین اکسیدی کننده است . ماده ویا عنصر اکسیدی کننده قوی همان ماده است که به سادگی الکترون را جذب نموده و مواد ارجاع کننده قوی نوع از موادی است که به سادگی الکترونها را آزاد می‌سازد، این دو خواص به صورت عموم وابسته به انرژی آیونایزیشن والکترونیگاتیویتی عناصر می‌باشد ، شکل ذیل به صورت خلاصه تغییرات متناوب خواص عناصر را در پریودها وگروپ‌ها توضیح می‌نمایید:



شکل: ارایه کنندهٔ تغییرات متناوب خواص اکسیدیشن و ریدکشن عناصر

شعاع اتوم	شعاع ایون	شعاع اتوم	شعاع کیتون
Cl $1^{0}A$	Cl^{-} $1,8^{0}A$	Li $1,5^{0}A$	Li^{+} $0,8^{0}A$
O $o,78^{0}A$	O^{2-} $1,4^{0}A$	Na $1,9^{0}A$	Na^{+} $1^{0}A$
S $1,27^{0}A$	S^{2-} $1,84^{0}A$	K $2,3^{0}A$	K^{+} $1,3^{0}A$
S $1,27^{0}A$ A		Rb $2,4^{0}A$	Rb^{+} $1,5^{0}A$
N $0,92^{0}A$	N^{3-} $1,7^{0}A$	Cs $2,6^{0}A$	Cs^{+} $1,6^{0}A$
O $o,92^{0}A$	N^{5+} $0,11^{0}A$	Ca $1,7^{0}A$ Fe $1,2^{0}A$	Ca^{2+} $1,0^{0}A$ Fe^{2+} $0,7^{0}A$
		Fe $1,2^{0}A$	Fe^{3+} $C,6^{0}A$

در س هفتم

صفحهٔ کتاب درسی: 51

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**شعاع آیونی وتناوب آن در سیستم پریودیک**	
2- اهـداف آموزشـی(دانـشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - مفهوم تغییر متناوب شعاع آیونی را درسیستم پریودیک بدانند. - متیقن شوند که شعاع آیونی درسیستم پریودیـک عناصـربه شـکل متنـاوب تغییر می‌نمایند. - شعاع آیونی عناصر را مشخص کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مــواد و لــوازم ضــروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و جدول مندلیف	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیــت‌هــای تــدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسـی، دیـدن حاضـری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : آیا آیون را میشناسید؟	زمان به دقیقه 5
6 - 1: فعالیــت‌هــای تــدریس معلــم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - تغییـر متنـاوب شـعاع آیـونی را درسیـستم پریودیک توضیح نماید . - تغییـر متنـاوب شـعاع آیـونی را درجـدول مندلیف به شاگردان نشان دهد. - با ارایهٔ چند سؤال درس ارزیابی گردد. - مفهوم متن درس را بـه شـاگردان توضـیح کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- بـه توضـیحات معلـم دقیـق شـده نکـات مهـم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - نکات مهم توضیحات معلم را کـه بـه طـور مقایـسوی بـا تغییـر متنـاوب شـعاع آیـونی عناصـر ارایـه مینمایـد ، یادداشت نموده واز آن استفاده نمایند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

جدول (2 –11) کتاب درسی را به دقت مطالعه نموده مطالب ذیل را به شکل گروپی در صنف مباحثه نماید:

1 – چرا شعاع اتومی عناصر نسبت به شعاع آیونی انیون‌های شان کوچک است؟

2 - چرا شعاع اتومی عناصر نسبت به شعاع کتیون‌های مربوطۀ شان بزرگ است؟

3 – تغییرات متناوب شعاع اتومی و آیونی عناصر در گروپ‌ها وپریودها چه نوع است؟

4 –عناصری که در جدول مندلیف در حالت دیاگونال (دوکنجی) قرار دارد، شعاع اتومی، آیونی و خواص شان باهم چی نسبت دارد؟

جواب

چون تعداد الکترونها در انیونها نسبت به اتوم‌های مربوطۀ شان زیاد است و هم حجم ذرات(اتومها و انیونها وکتیونها) را الکترونها تشکیل داده است ؛ بنا بر بزرگی حجم انیونها، شعاع انیونها نسبت به اتومهای مربوطۀ شان نیز بزرگ می‌باشد.

- چون تعداد الکترونها در کتیونها نسبت به اتوم‌های مربوطۀ شان کم است وحجم ذرات(اتومها و انیونها و کتیونها) را الکترونها تشکیل داده است ؛ بنابر کمی حجم کتیونها ، شعاع آن‌ها نسبت به اتوم مربوطه نیز کوچک می‌باشد.

در محدودۀ یک گروپ عناصر شعاع اتومی از بالا به طرف پایین بزرگ شده و برعکس از پایین به طرف بالا متناوباً کو چک می‌شود، علت آن این است که نمبر اتومی عناصر به کمیت‌های معین و قابل ملاحظۀ از بالا به طرف پایین بزرگ شده و تعداد اقشار الکترونی نیز به اندازه یک واحد زیاد شده در نتیجه حجم اتوم‌های عناصر از بالا به طرف پایین درگروپ‌ها بزرگ شده و شعاع اتومی نیز بزرگ می گردد.

در محدودۀ پریودها شعاع اتومی عناصر از طرف چپ به طرف راست کوچک شده و برعکس از راست به طرف چپ به شکل متناوب بزرگ می‌شود . علت آن این است که چارج مثبت هسته از طرف چپ به طرف راست زیاد شده، در نتیجه ازدیاد چارج درهسته، تاثیر چارج مثبت هسته بالای قشر الکترونی زیاد شده و الکترون ها را به دور هسته متراکم ساخته، به این اساس حجم اتوم وشعاع آن نیز کوچک می گردد. جدول ذیل را مشاهده نمایید تا تنقیص وازدیاد شعاع اتومی عناصر را در پریودها وگروپ‌ها بدانید.

4- عنا صری که درجدول مندلیف درحالت دیاگونال قرار دارند، شعاع اتومی وآیونی آن‌ها باهم مشابه بوده ؛ از این سبب خواص شان هم باهم مشابه است.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات

اتومها میل دارند تا ساختمان الکترونی با ثبات را مشابه به ساختمان گاز نجیبه نزدیک خود را در سیستم پریودیک دارا باشند .

فلزات الکترونهای قشر خارجی خود را از دست داده، به کتیون تبدیل میشوند، زمانیکه فلزات به کتیون تبدیل می‌گردند ؛ قشر خارجی ایشان از بین میرود، به این اساس تعداد پروتونهای شان بیشتر از تعداد الکترونهای آن‌ها شده وقوهٔ جاذبهٔ هستهٔ آن‌ها بیشتر می‌گردد، روی همین ملحوظ است که شعاع اتوم فلز بیشتر از کتیون آن است

غیر فلزات برای رسیدن به ساختمان الکترونی گاز نجیب نزدیک خود الکترونها را اخذ نموده، به انیون تبدیل میشوند، زمانیکه غیرفلزات به انیون تبدیل می‌گردند ؛ در قشر خارجی ایشان الکترون زیاد شده ، به این اساس تعداد پروتونهای شان کمتر از تعداد الکترونهای آن‌ها شده وقوهٔ دفع آن‌ها بیشتر می‌گردد؛ روی همین ملحوظ است که شعاع اتوم کمتر از انیونهای آن‌ها است .

جدول ذیل شعاع آیونی 18 عنصر اول جدول دوره یی عناصر بر حسب را نشان میدهد:

انیونها	اتوم	کتیونها	اتوم
F^- 136	F 72	Li^+ 60	Li 152
Cl^- 181	Cl 99	Na^+ 95	Na 186
Br^- 195	Br^- 114	K^+ 133	K 227
I^- 216	I^- 133	Rb^+ 148	Rb 248
		Cs^+ 169	Cs 265

عناصر / مشخصات	Sc	Y	La*	Ac**
ساختمان الکترونی	$(Ar)3d^1 4s^2$	$(Kr)4d^1 5s^2$	$(Xe)5d^1 6s^2$	$(Rn)6d^1 7s^2$
درجهٔ غلیان به سانتی گراد	2730	2927	3470	-
درجهٔ ذوبان به سانتی گراد	1539	1509	920	1050
کثافت	3.0	4.47	6.17	-
EN	1.3	1.30	1.1	1.1

درس هشتم

صفحهٔ کتاب درسی: 53

<table>
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">خواص عناصر انتقالی</td></tr>
<tr><td>2- اهـــــــــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتــی و مهارتی)</td><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- درمورد عناصر انتقـالی و موقعیـت آن‌هـا در سیـستم پریودیـک معلومـات حاصـل نمایند.
- متیقین شوند که عناصر انتقالی نوع عناصر فلزی سیستم پریودیک اند.
- عناصر انتقالی را درجدول مندلیف مشخص کرده بتوانند.</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضـروری تدریس</td><td colspan="3">مودلها، کتب ممد درسی و جدول مندلیف</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td></tr>
<tr><td>6- فعالیت‌های تـدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2">فعالیـت‌هـای مقـدماتی: سـلام دادن، احـوال پرسـیگرفتن حاضـری،، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه : آیا طلا ونقره از جملهٔ عناصر انتقالی اند ؟</td><td>زمان به دقیقه
5</td></tr>
<tr><td colspan="2">6-1: فعالیـــت‌هـــای تـــدریس معلـــم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td colspan="2">- عنوان درس را در تخته تحریر کند.
- خـــواص عناصـــر انتقـــالی را درسیـــستم پریودیک توضیح نماید.
- موقعیـــت عناصـــر انتقـــالی را درجـــدول مندلیف به شاگردان نشان دهد.
- مفهوم متن درس را بـه شـاگردان توضیح کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td>- به توضـیحات معلـم دقیـق شـده نکـات مهـم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- نکات مهم توضیحات معلم را که در مورد عناصر انتقـالی ارایـه مـی‌نمایـد ، یـاد داشـت نمـوده واز آن استفاده نمایند.
- مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند.
-کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

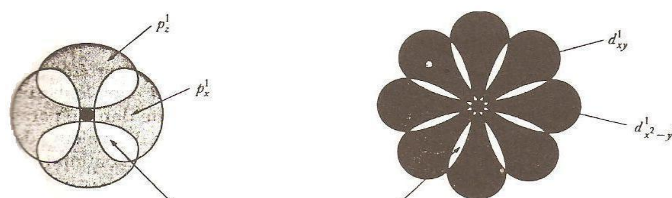
7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

فعالیت کیمیاوی فوق العاده متنوع عناصر انتقالی مربوط به کدام ساختمان این عنصر است؟ این ساختمان عناصر مذکور را به اساس دلایل به شکل گروپی بین هم توضیح نموده وآن را در صنف ارایه بدارید.

جواب

خواص کیمیاوی فوق العاده متنوع فلزات d را می‌توان مربوط به ساختمان فضای جهت یابی اوربیتال‌های d درآن‌ها دانست ؛ زیرا الکترون‌ها دراوربیتال‌های مختلف d موقعیت های کاملاً معین را درفضای اطراف هسته اتوم به خود اختیار نموده وقوهٔ دافعهٔ آن‌ها بین هم بسیارکم بوده، تاثیردوالکترون d بالای یکدیگردرعین اوربیتال کمتر از تاثیر دوالکترون دراوربیتال s و p بالای هم دیگراست. فاصلهٔ اوربیتال‌های d، 20 مراتبه زیادتر ازفاصله بین اوربیتال‌های p بایکدیگراست. اشکال ذیل این مطلب را به خوبی توضیح می‌نمایند.



الکترون های دو اوربیتال ممکن است درین نواحی موجود باشند.

شکل:دوالکترون اوربیتال d

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

عناصرگروپ III فرعی

عناصرشامل این گروپ با بعضی ازمشخصات مهم فزیکی وکیمیاوی شان در ذیل تحریرگردیده است:

جدول خواص فزیکی عناصر گروپ III فرعی

مشخصات \ عناصر	*Sc*	*Y*	*La**	*Ac***
ساختمان الکترونی	$(Ar)3d^1 4s^2$	$(Kr)4d^1 5s^2$	$(Xe)5d^1 6s^2$	$(Rn)6d^1 7s^2$
درجهٔ غلیان به سانتی گراد	2730	2927	3470	-
درجهٔ ذوبان به سانتی گراد	1539	1509	920	1050
کثافت	3.0	4.47	6.17	–
EN	1.3	1.30	1.1	1.1

سکاندنیم (Sc) درسال 1937 کشف گردید که اولین عنصر انتقالی است، این عنصرفوق العاده فعال کیمیاوی بوده و به آسانی مانند Ca با آب تعامل مینماید، درهوای مرطوب سطح آن تیره وتاریک به ملاحظه میرسد. آیون Sc^{3+} با القلی‌های قوی؛ مانند: الومینیم هایدروکساید تعامل نموده، مرکبات را تشکیل میدهد و هم مرکب کامپلکس

هایدریتی را تشکیل مینماید که مثال آنرا $[Sc(H_2O)_6]^{3+}$ میتوان ارایه کرد، این مرکب ازلحاظ برونستید تیزاب بوده که قدرت تیزابیت آن معادل CH_3-COOH است.

چهارده عنصرسلسله لنتنایدها که درادامهٔ لنتا نیم جا دارد، نمبراکسیدیشن 3+ را دارا اند و اکسایدهای آنها خاصیت قلوی داشته و پونتشیال ارجاعی منفی را دارا بوده که خواص آنها با گروپ $IIIB$ مطابقت دارد. درجه اکسیدیشن 3+ را تمام این عناصر به خود اختیارکرده و نمبر اکسیدیشن 2+ و4+ را نیز بعضی ازآنها دارا می‌باشند. دلیل موجودیت نمبراکسیدیشن 2+ و4+ آنها پر شدن تدریجی وپایداری نسبی آنها بوده که به اساس تکمیل شدن حد اعظمی الکترونها در $4f$ است.

جدول ساختمان الکترونی وبعضی ازخواص عناصر لنتنایدها:

نام عنصر	سمبول	ساختمان الکترونی M	M^{++}	M^{+3}	M^{+4}	ε^0, $M^{+3}+3e = M$
لنتانیم	La	$5d6s^2$	–	[Xe]	–	−2.52
سیریم	Ce	$4f^26s^2$	–	$4f$	[Xe]	−2.48
پرازیودنیم	Pr	$4f^36s^2$	–	$4f^2$	$4f$	−2.47
نیودیم	Nd	$4f^46s^2$	$4f^4$	$4f^3$	$4f^2$	−2.44
پرامیتیم	Pm	$4f^66s^2$	–	$4f^4$	–	−2.42
سوماریم	Sm	$4f^66s^2$	$4f^6$	$4f^5$	–	−2.41
اوریپیم	Eu	$4f^76s^2$	$4f^7$	$4f^6$	–	−2.41
گادولینیم	Gd	$4f^75d6s^2$	–	$4f^7$	–	−2.40
تربیم	Tb	$4f^96s^2$	–	$4f^8$	$4f^7$	−2.39
دایسپروسیم	Dy	$4f^{10}6s^2$	–	$4f^9$	$4f^8$	−2.35
هولمیم	Ho	$4f^{11}6s^2$	–	$4f^{10}$	–	−2.32
اربیم	Er	$4f^{12}6s^2$	–	$4f^{11}$	–	−2.30
تولیوم	Tm	$4f^{13}6s^2$	$4f^{13}$	$4f^{12}$	–	−2.28
یتربیم	Yb	$4f^{14}6s^2$	$4f^{14}$	$4f^{13}$	–	−2.27
لوتیسیم	Lu	$4f^{14}5d6s^2$	–	$4f^{14}$	–	−2.25

طوریکه دیده میشود، پوتنسیال ستندرد این عناصر به آیونهای $(M)^{3+}$ تقریباً قیمت مشابه $2.25-2.50V$ را دارا است که دلالت به خواص کیمیاوی مشابه این عناصر می‌نمایند.

درخانه مربوط اکتینیم (Ac) نیز14 عنصر قراردارد که اوربیتال‌های سویه فرعی $5f$ آنها توسط الکترونها درحالت پرشدن است، این عناصر رادیواکتیف بوده، اکثرآنها درطبیعت موجود نبوده؛ بلکه به اساس تعاملات هستوی به طور مصنوعی ساخته شده اند.

عنصراکتینیم رادیواکتیف بوده ونسبت کمی نصف طول عمرآن درطبیعت کم یافت شده وازتجزیهٔ سنگ‌های $^{235}_{92}U$ ایزوتوپ ^{227}Ac حاصل میشود که نصف طول عمر آن 22 سال است.

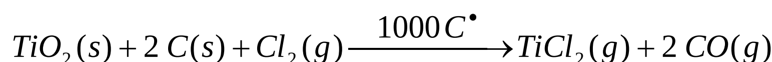
عناصر گروپ IVB فرعی

عناصر گروپ چهارم فرعی با مشخصات عمده شان درجدول ذیل درج است:

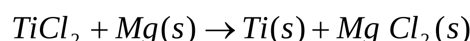
عناصر / مشخصات	$_{22}Ti$	$_{40}Zr$	$_{72}Hf$	$_{104}Rf$
ساختمان الکترونی	$(Ar)3d^24s^2$	$(Kr)4d^25s^2$	$(Kre)5d^26s^2$	$(Rn)7s^25f^{14}6d^2$
درجه غلیان	3287	4409	4603	-
درجه ذوبان	1668	1855	2233	-

الکترونیگاتیویتی	1.5	1.4	1.3	-
کثافت	4,51	6,49	13,1	-
الکترو نیگا تیوتی	1,5	1,4	1,3	-

تیتان فلزسبک بوده؛ ازاین سبب بدنه طیاره‌ها ازآن ساخته میشود. درمقابل فرسایش مقاومت ازخود نشان میدهد؛ زیرا سطح آنرا آکساید احتوا مینماید، سنگ معدنی آن (Ilmenite) متشکل ازاکساید مضاعف $(FeTiO_3)$ وروتیل (Rutil) به صورت اکساید (TiO_2) بوده وغرض استحصال آن ازاکسایدهای مربوط آن، با ارجاع کننده‌های قوی استفاده میشود که طبق معادله ذیل حاصل گردد:

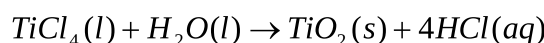


$$TiO_2(s) + 2\,C(s) + Cl_2(g) \xrightarrow{1000\,C^{\bullet}} TiCl_2(g) + 2\,CO(g)$$



$$TiCl_2 + Mg(s) \rightarrow Ti(s) + Mg\,Cl_2(s)$$

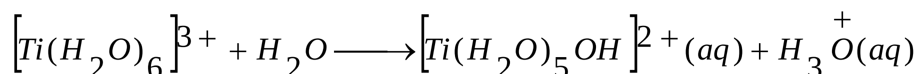
درمرکبات پایدار خود، عنصر تیتان نمبراکسیدیشن 4+ را دارا بوده ومرکب بسیار مهم آن TiO_2 است . این مرکب پایدار وغیر سمی می‌باشد که ازآن در رنگ‌های نقاشی استفاده می‌نمایند. $TiCl_4$ درشرایط عادی مایع بوده وبه حرارت $136\ C^{\bullet}$غلیان می‌نماید ودرهوای مرطوب هایدرولیز شده و ازآن دود متصاعد میشود:



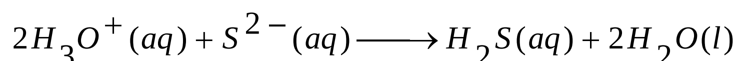
$$TiCl_4(l) + H_2O(l) \rightarrow TiO_2(s) + 4HCl(aq)$$

توسط تعامل فوق ازطریق طیاره‌ها غرض تحریرمطالب تبلیغاتی درهوا استفاده ومردم را آگاهی میرساند و دودآزادشده از فشنگ‌ها که ازطیاره‌ها درنظامی آزاد می گردد.، نیز از $TiCl_4$ است.

آیون Ti^{3+} مشابه به Al^{3+} بوده وبه علت کوچکی وچارج زیاد خاصیت اسید برونستید را ازخود نشان داده ودرمحلول آبی اکوا کامپلکس $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$راتشکیل میدهد که پروتون دهنده عمل می‌نمایند:

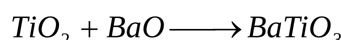


$$[Ti(H_2O)_6]^{3+} + H_2O \longrightarrow [Ti(H_2O)_5OH]^{2+}(aq) + H_3\overset{+}{O}(aq)$$

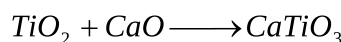


$$2H_3O^{+}(aq) + S^{2-}(aq) \longrightarrow H_2S(aq) + 2H_2O(l)$$

تیتان نمک‌های را به نام تیتانیت ؛ به طورمثال : $CaTiO_3$ ویا $BaTiO_3$ را نیزدارا می‌باشد که طبق معادله ذیل حاصل میشوند:



$$TiO_2 + BaO \longrightarrow BaTiO_3$$



$$TiO_2 + CaO \longrightarrow CaTiO_3$$

مرکب $BaTiO_3$ جامد بوده *Piezoelctr ique* می‌باشد، خاصیت *Piezoelectrique* عبارت از به میان آوردن برق دراثر تغییرات میخانیکی بالای شبکه بلوری آن است. درحقیقت اهتزازات میخانیکی درآن به علایم برقی مبدل می گردد.

اکسایدهای منگان	نمبر اکسیدیشن	نمبر خواص سلسلهٔ اکسیدیشنی
Mn_2O_7	+7	1
MnO_3	+6	2
MnO_2	+4	3
MnO	+2	4

درس نهم

صفحۀ کتاب درسی: 54

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**نمبر اکسیدیشن عناصر انتقالی**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمورد نمبر اکسدیشن عناصر انتقالی معلومات حاصل نمایند. - متیقین شوند که عناصر انتقالی دارای نمبرهای اکسیدیشن متحول اند. - نمبر اکسیدیشن عناصر انتقالی را مشخص کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و جدول مندلیف	
5- شیوۀ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : چرا طلا که از جملۀ عناصر انتقالی است، دارای نمبر اکسیدیشن متحول 1+ و3+ است ؟	زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - روش‌های تعیین نمبر اکسیدیشن عناصر انتقالی را توضیح نماید . - نمبر اکسیدیشن عناصر انتقالی را درچندمرکب عین عنصر به شاگردان نشان دهد. - مفهوم متن درس را به شاگردان توضیح کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - نکات مهم توضیحات معلم را که در مورد تغییر متناوب شعاع آیونانی عناصر ارایه مینماید ، یادداشت نموده واز آن استفاده نمایند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- **جواب سؤالات متن درس**

فعالیت اول

سؤالات ذیل را به شکل گروپی بعد از مباحثه بین هم در صنف توسط نمایندهٔ گروپ جواب بدهید.

چرا آهن الکترون‌های اوربیتال 4s خود را نسبت به 3d اول تر از دست میدهد، باوجودی که اوربیتال S نسبت به اوربیتال‌های 3d در سطح پایان انرژیکی قرار دارد؟

2 - خواص متنوع عناصر d را چطور میتوانید توضیح نماید؟ دراین مورد به شکل گروپی بحث نموده و نمایندهٔ گروپ آن را در صنف با ارایهٔ دلایل مقنیع توضیح نمایید.

جواب

طوری که مطالعه گردید، پرشدن اوربیتال‌ها توسط الکترون‌ها طبق قانون نظری برحسب ازدیاد انرژی صعودی شان صورت میگیرد والکترون‌ها اولاً اوربیتال آن سویه انرژیکی را اشغال میکند که درسطح پایین انرژیکی قرارداشته باشد، انرژی اوربیتال d قاعدتاً بالاتر ازاوربیتال s قرار داشته ؛ بنابراین الکترون‌ها اولاً دراوربیتال s اخذ موقعیت نموده و الکترون‌های اضافی در اوربیتال‌های d جاگزین میشوند، دراین صورت باید الکترون‌های موجود دراوربیتال‌های d بی ثبات ترازs باشند ؛ اما درعمل چنین نبوده، درعناصرانتقالی الکترون‌های d نسبت به الکترون‌های s بعدی مستحکم تر پیوسته، درصورت تبدیل شدن اتوم‌های این عناصر به کتیون‌ها، برخلاف پیشبینی‌های نظری الکترون‌های s خود را اولتر از دست داده ودرصورت ضرورت الکترون‌های اوربیتال‌های d خود را بعد ازs ازدست میدهد؛ به طور مثال: ساختمان الکترونی اتوم آهن $(Ar)3d^6 4s^2$ بوده وساختمان الکترونی Fe^{2+} آن $(Ar)3d^6 4s^\circ$ است و کتیون Fe^{3+} آن دارای ساختمان الکترونی $(Ar)3d^5 4S^0$ است .

خواص کیمیاوی فوق العاده متنوع فلزات d را میتوان به دلیل ساختمان فضای جهت یابی اوربیتال‌های d درآن‌ها دانست ؛ زیرا الکترون‌ها دراوربیتال‌های مختلف d موقعیت های کاملاً معین را درفضای اطراف هسته اتوم به خود اختیار نموده وقوهٔ دافعهٔ آن‌ها بین هم بسیارکم بوده، تاثیردو الکترون d بالای یک دیگر در عین اوربیتال کمتر از تاثیر دوالکترون دراوربیتال s و p بالای هم دیگراست. فاصلهٔ اوربیتال‌های d، 20 مراتبه زیادتر ازفاصله بین اوربیتال‌های p بایک دیگراست.

فعالیت دوم

اکسایدهای MnO_2, MnO_3, Mn_2O_7 و MnO را به اساس ازدیاد خواص اکسیدیشنی شان در جدول ترتیب نموده به اساس دلایل این خاصیت مرکبات عنصر منگان راتوضیح نمایید.

جواب :

اکسایدهای منگان	نمبر اکسیدیشن	نمبر سلسلهٔ خواص اکسیدیشنی	دلایل خواص ازدیاد اکسیدیشن
Mn_2O_7	+7	1	عناصروسط پریودهای طویل نمبرهای اکسیدیشن متحول را دارااند که از1+ الی 8+ میباشند؛ به طورمثال : *Mn* نمبرهای اکسیدیشن مختلف را دارا بوده وبه همین ترتیب عناصر گروپ فرعی پلاتین (*Ru* .*Rh* pd، Os، Ir و Pt) دارای نمبرهای اکسیدیشن متحول اند.پریود که درجه اکسیدیشن عناصر d آن بزرگ باشد، قابلیت اکسیدی کنندهٔ آیون آن بزرگ است ؛ به طور مثال : Mn بانمبراکسیدیشن 7+، اکسیدی کنندهٔ بسیار قوی است. $Mn\overset{1-}{O}_4(aq) + 8\,H_3\overset{+}{O}(aq) + 5\bar{e} \rightarrow M_n^{2+}(aq) + 12H_2O \quad , \sum_{\circ} = +1{,}5v$
MnO_3	+6	2	
MnO_2	+4	3	
MnO	+2	4	

8- **دانستنی‌های ضروری برای معلم**

معلومات

اتوم‌های عناصر کیمیاوی بنا بر داشتن ساختمانی الکترونی خاص شان دارای نمبرهای اکسیدیشن خاص و استثنایی اند که این عناصر را با نمبرهای اکسید یشن استثنایی شان ذیلاً مطالعه مینماییم :

نایتروجن « N » : (در گروپ V اصلی) نمبرهای اکسیدیشن (5+4+3+2+1+و3-) را دارا می‌باشد.

سلفر « S » (در گروپ VI اصلی) نمبرهای اکسیدیشن (6+5+4+3+2+1+, 2-) را دارا می‌باشد.

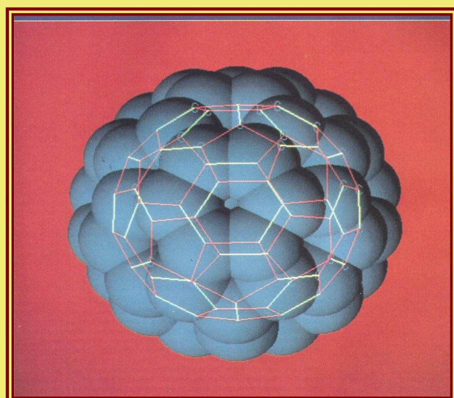
آکسیجن (O_2): (گروپ VI اصلی) نمبر اکسیدیشن 2- ودر پراکساید 1- را دارا بوده؛ اما اگر با فلورین تعامل نماید، نمبر اکسیدیشن (2+) را اختیار و مرکب (OF_2) Oxyfluoride را تشکیل میدهد .

فلورین« F » (در گروپ VII اصلی قرار دارد، صرف نمبر اکسیدیشن 1- را به خود اختیار میکند و عناصر دیگر گروپ VII اصلی نمبرهای اکسیدیشن اعداد طاق بین 7+ و 1- به شمول (1+ و 7+) را دارا است.

منگان « Mn » (در گروپ VI فرعی) نمبرهای اکسیدیشن 7+6+4+ و 2+) را دارا است و کروم (در گروپ VI فرعی) نمبرهای اکسیدیشن (6+ و 3+) را دارا است .

مس Cu: (در گروپ I فرعی) نمبرهای اکسیدیشن (1+ و 2+) را دارا است و طلا (*Au*) (در گروپ I فرعی) نمبرهای اکسیدیشن (1+ و 3+) را دارا می‌باشد و نقره Ag (در گروپ I فرعی) نمبر اکسیدیشن (1+) را دارا است و سیماب Hg که در گروپ II فرعی قرار دارد نمبرهای اکسیدیشن 1+ و 2+) را به خود اختیار می کند.

نوت: اکثر عناصر انتقالی که در قشر آخری خود دو الکترون را دارا اند، نمبر اکسیدیشن 2+ را دارا بوده می‌تواند.



فصل سوم

موضوع فصل: روابط کیمیاوی

مضمون :کیمیا

1- زمان تدریس (10 ساعت درسی)

شماره	عناوین درس	ساعت درسی
1	مشخصات روابط کیمیاوی، سمبولهای لیویس و قانون او کتیت --	یک ساعت درسی
2	روش ساختار الکترون –نقطه یی مالیکولها	یک ساعت درسی
3	ولانس و انواع روابط کیمیاوی (رابطهٔ آیونی)	یک ساعت درسی
4	خواص مرکبات آیونی	یک ساعت درسی
5	رابطهٔ اشتراکی و طول روابط کیمیاوی	یک ساعت درسی
6	الکترونیگاتیویتی و روابط اشتراکی عیرقطبی و قطبی	یک ساعت درسی
7	رابطهٔ کواردینیشن و رابطهٔ فلزی	یک ساعت درسی
8	خواص فزیکی روابط کیمیاوی	یک ساعت درسی
9	هایبریدیزیشن	یک ساعت درسی
10	تمرین و خلاصهٔ فصل سوم	یک ساعت درسی

2- اهداف آموزشی فصل

شاگردان بدانند که چرا بین اتومهای عناصر رابطه به میان می‌آمد ؛همچنان بدانند که به اساس کدام پارامترها میتوان طرز روابط بین اتومها را مشخص ساخت .

شاگردان درک نمایند که دانستن طرز روابط بین اتومها در آموزش تشکیل وخواص مرکبات سهولت‌ها را ایجاد مینماید.

اساس طرز روابط خصوصیات مرکبات را توضیح کرده بتوانند .

جواب به سؤالات فصل

3- سؤالات چهار جوابه

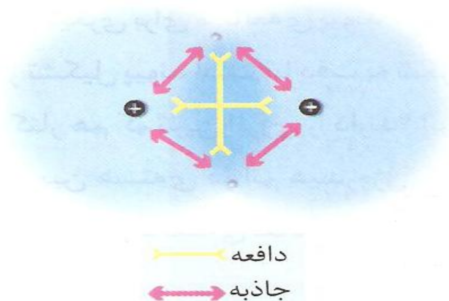
1 - ب 2- ب 3- ب 4 - ج 5 - ج 6- ج 7 - د 8 - ب 9 - د 10 - ب

11- الف

جواب‌های سؤالات تشریحی

1- در تشکیل روابط انرژی آزا دشده و یک تعامل اگزوترمیک است .

2- در موقع تشکیل رابطه قوۀ جاذبه نسبت به قوۀ دافعه زیاد بوده و اتوم‌ها را باهم مرتبط ساخته ، مالیکول تشکیل می‌گردد، دراین صورت بعد از تشکیل رابطه قوۀ جاذبه ودافعه با هم مساوی می‌گردد .



3 - رابطۀ بین دو اتوم زمانی برقی یا الکترولنت است که تفاوت الکترونیگاتیویتی بین این دو اتوم 1.7 وبالاتر از آن باشد . مرکبات آیونی ویامرکبات الکتروولنت متشکل ازآیون‌ها می‌باشد ؛ درصورتیکه الکترونیگاتیویتی بین دو اتوم 1الی 1.7 باشد، رابطه بین آن‌ها % 50 آیونی و% 50 اشتراکی قطبی است .

چون تفاوت الکترونیگاتیویتی بین دو عنصر غیر فلزی کمتر از 1.7 است ؛ بنابراین نمیتوانند بین هم رابطۀ آیونی بر قرار نمایند.

4 - الف –هایدروجن وسلفر H_2S، ب - هایدروجن وفاسفورس PH_3، ج - سلفر وفلورین SF_4 .

5 - شعاع اتومی عناصر پریود دوم کوچک بوده و الکترونهای آن‌ها به هسته نزدیک قرار داشته ؛ازاین سبب بیشتر از چهار رابطه را بر قرار کرده نمیتوانند .

6- رابطۀ سگما : روابط کیمیاوی به اساس پوشش وتداخل اوربیتال‌ها تشکیل می‌گردد؛ اگرپوشش ابرهای الکترونی به امتداد خطی که هسته‌های دو اتوم را وصل می‌سازد، صورت بگیرد ؛ یعنی تداخل اوربیتال‌ها مستقیم و اعظمی باشد، رابطۀ مستحکم بوده وبه نام رابطۀ سگما σ یاد می‌شود، این رابطۀ می‌تواند تا از تداخل دواوربیتال s ویا یک اوربیتال s ویک p ویا دواوربیتال p بطورمستقیم تشکیل گردد ؛ شکل (3 -8 کتاب درسی).

رابطۀ کیمیاوی که به اساس یک جوره الکترونها بین دو اتوم تشکیل گردیده باشد، به نام رابطۀ یگانه یاد می‌شود . اوربیتال‌ها درنتیجۀ تداخل مستقیم خود صرف رابطه σ راتشکیل میدهد.

رابطۀ Π : رابطه بین دو اتوم درمالیکول‌ها می‌تواند دوگانه ویا سه گانه باشد . این نوع رابطه توسط بیشتر از یک جوره الکترونها تشکیل می‌گردد ؛ به طورمثال در مالیکول O_2 رابطۀ بین دو اتوم آکسیجن دوگانه بوده ودرمالیکول N_2 رابطۀ بین دو اتوم نایتروجن سه گانه است.

اگرتداخل اوربیتال‌های اتومی جانبی باشد؛ یعنی پوشش آبرالکترونی اوربیتال‌های p جانبی بوده باشد وبالای محور X عمود قرارگیرد، این رابطۀ تشکیل شده به نام رابطۀ π یاد می‌شود؛ پس درتشکیل رابطۀ π تداخل اتوم اوربیتال‌ها جانبی وسست بوده؛ بنابر این رابطه سست ونسبت به رابطۀ σغیر مستحکم است .

7- الف –انحلالیت مرکبات زمانی بزرگ است که انرژی شبکهٔ کرستالی آن‌ها کـم باشـد ؛بنـابراین انحلالیـت MgF_2 نسبت به BaF_2 در آب بیشتر بوده ؛ زیرا با انرژی کم میتوان شبکهٔ کرستالی مرکب اولی را قطع نمود.

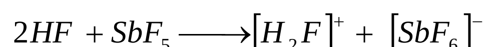
ب – انحلالیت $MgCl_2$ در آب نسبت به MgF_2 کمتر است؛زیرا انرژی شبکهٔ کرستالی $MgCl_2$ زیات تـر اسـت و به انرژی زیاد روابط در شبکهٔ آن قطع می گردد.

8- قرار ملاحظهٔ جدول الکترونیگاتیویتی عناصر سیماب 1.9، آیـودین 2.5، کلـورین 3، فاسـفورس 2.1، فلـورین 4، سلیکان1.8، نایتروجن 3 و از مگنیزیم 1.2 است که تفاوت الکترونیگاتیویتی آن‌ها در مرکبـات ذیـل شـان قـرار ذیل است:

$$Mg-N \quad Si-F \quad P-Cl \quad Hg-I$$
$$1.2-3=1.8 \quad 1.8-4=2.2 \;،\; 2.1-3=0.9 \;،\; 1.9-2.5=0.6$$

چـون تفـاوت الکترونیگـاتیویتی عناصـر در مرکبـات $Si-F$ مـساوی 2.2، $Mg-N$ مـساوی 1.8، $P-Cl$ مساوی 0.9و درمرکب $Hg-I$ مساوی 0.6است ؛ بنابراین قطبیت رابطه‌ها درآنها به ترتیب فوق کم می گردد.

9- تعامل ذیل را ملاحظه نمایید :



$$2HF + SbF_5 \longrightarrow [H_2F]^+ + [SbF_6]^-$$

الف – هایبرید را در مواد تعامل کننده ومحصول تعامل در یافت نمایید .

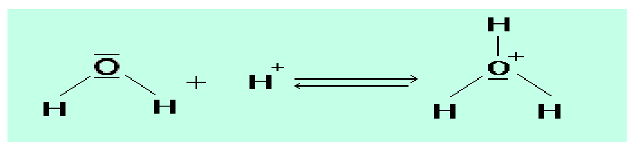
ب – هایبرید فلورین را در $[H_2F]^+$ توضیح نمایید .

حل: الف– در مواد تعامل کننـده هریـک HF ,SbF_5 بـه ترتیـب هایبریـد فلـورین sp^3 و Sb عبـارت از sp^2d بـوده و ساختمان مالیکول آن هشت وجهی بوده و در محصول تعامل نیز به همین منوال است .

ب- H_2F^+ هایبرید فلـورین sp^2 بـوده و سـاختمان مـالیکول آن مثلثـی اسـت کـه زاویـه بـین روابـط آن 120 درجـه می‌باشد.

10 -: رابطهٔ کواردینیشن (Coordination bond)

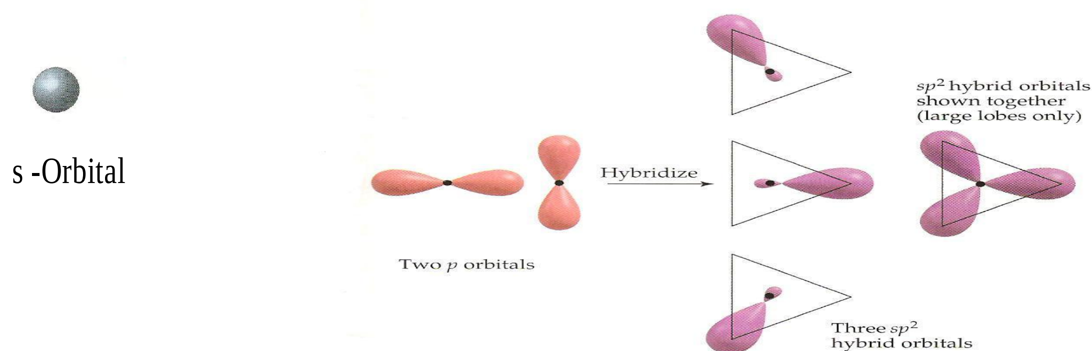
رابطهٔ کواردینیشن نوع ازرابطهٔ کوولنت بوده که درآن جوره‌های الکتـرون مـشترک تنهـا ازطـرف یکـی از اتـوم‌هـا کـه دررابطه سهم می گیرد، دراختیار اتوم د یگرقـرارداده میـــشود، یکـی از اتـوم‌هـا بـه شـکل دهنـده (Donar) تبارزیافتـه ودیگـر آن گیرنـده (Acceptor) تبـارز مینمایـد کـه ایـن نـوع رابطـه را بعـضاً بـه نـام رابطـه دونـار –اکـسپتور (Donar – Acceptor) نیز یاد می‌نمایند:



اتوم‌های عناصر دهنده (Donar) دارای یکجوره الکترون آزاد درقشر خارجی خود می‌باشد واکسپتورها یک اوربیتـال خالی را درقشرخارجی خود دارا اند. کتیون‌های فلزات انتقالی میتواند به حیـث اکـسپتور عمـل نماینـد . درمـالیکول‌هـای آب اتوم آکسیجن دارای دوجوره الکترون آزاد بوده ایـن اتـوم‌هـا جـوره الکترونهـای آزاد خـودرا بـه د سـترس ذرات دارای خلأ الکترونی غرض تکمیل اکتیت شان قرار میدهند ؛ به طور مثال: H^+دارای خلای الکترونی بـوده و s اوربیتـال

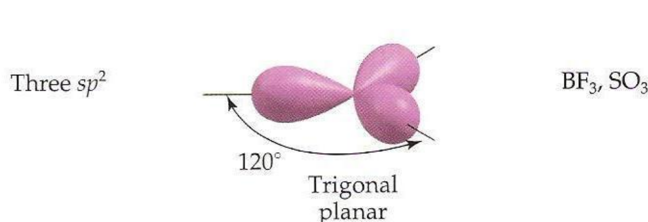
آن خالی است که این اوربیتال خالی توسط جوره الکترون‌های آزاد آکسیجن مشبوع گردیده ودرنتیجه رابطه‌های شتراکی کوارد ینت بر قرار می گردد.

11 – sp^2 –ها یبرید یزیشن : در این نوع‌ها یبرید یک اوربیتال s ودو اوربیتا ل p با هم امتزاج حاصل نموده ؛ درنتیجه سه اوربیتال هایبرید شده sp^2 را تشکیل میدهند، این اور بیتال‌ها در یک سطح به زاویهٔ 120 درجه نسبت به یک دیگر قرار داشته که سهم S درهراوربیتال SP^2 مساوی به $\frac{1}{3}$ است واز P, $\frac{2}{3}$ می‌باشد:



شکل : هایبرید sp^2:

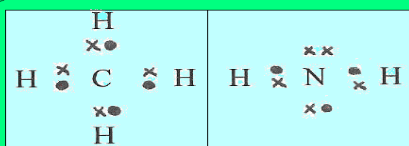
هایبرید sp^2 را اتوم‌های کاربن درهایدروکاربن‌های غیرمشبوع فامیل ایتلین دارا انـد . درمالیکول BF_3، بورون هایبرید sp^2 را دارا است :



شکل هایبرید sp^2 در BF_3:

المونیم کلوراید در حالت گازی به شکل Al_2Cl_6 موجود بوده، علت آن چیست؟

جواب : مواد جامد ومایع همیشه به شکل دومالیکولی به گاز تبدیل و فرار می‌نمایند وبین مالیکول‌های شان رابطهٔ برقرار بوده ؛ از این سبب به شکل دای میر موجود میباشند.



در س اول

صفحهٔ کتاب درسی: 61

عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	**مشخصات روابط کیمیاوی وسمبولهای لیویس، قانون اوکتیت وساختار لیویس**
2-اهداف آموزشی (دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمورد روابط کیمیاوی وساختمان لیویس معلومات حاصل نمایند. - متیقین شوند که الکترونها سبب تشکیل روابط بین اتومها میشوند. - به اساس قانون اوکتیت رابطه بین اتومها را مشخص وروابط کیمیاوی را بین اتومها در مالیکول‌های مرکبات بر قرار کرده بتوانند.
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و مودلهای ساختمان لیویس
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)

6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف		زمان به دقیقه
	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : قاعدهٔ اوکتیت یا قاعدهٔ هشت تایی چه نوع قاعده است؟	5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - قاعدهٔ لیویس را با سمبولهای لیویس به شاگردان توضیح ودراین عرصه مودل‌ها را توسط شاگردان تهیه و در مورد طرز ترتیب آن‌ها از شاگردان معلومات بخواهد . - قاعدهٔ اوکتیت را به شاگردان توضیح نماید. - مفهوم متن درس را به شاگردان توضیح کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - نکات مهم توضیحات معلم را که در مورد قاعدهٔ - لیویس ارائه میدارد، یادداشت کنند . - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

در متن درس سؤال موجود نیست.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

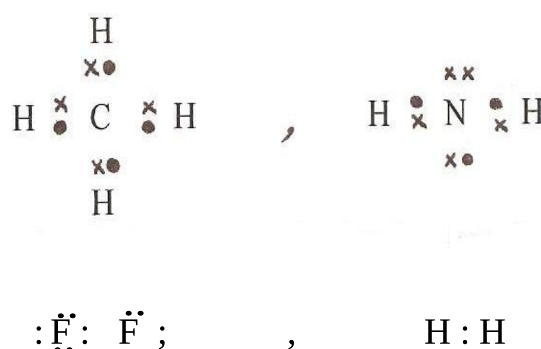
Chemical bond : قوۀ جاذبه بین اتوم هارا در یک مالیکول به نام رابطۀ کیمیاوی (Chemical bond) یاد می‌نمایند.

مشخصات روابط کیمیاوی

قوه جاذبه بین اتوم هارا دریک مالیکول به نام رابطۀ کیمیاوی (Chemical bond) یاد می‌نمایند . موجودیت مواد دارای چندین اتومی این واقعیت را بر ملا ساخت که اتوم‌ها بالای یک دیگر تأثیرانداخته، مرکبات رابوجود می‌آورد که نسبت به اتوم‌های آن دارای سطح پائین انرژیکی می‌باشد . درصورتیکه مقدار مقاومت انرژی بین اتومها ومالیکولهای مربوط $10calory / mol$ باشد، رابطۀ تشکیل شده میتواند.

موضوع رابطۀ کیمیاوی بخش عمده کیمیای نظری را تشکیل میدهد، در نتیجه استقرار روابط بین اتوم‌ها، ذرات مغلق از قبیل مالیکولها، رادیکال‌ها، کریستال‌های مواد وغیره تشکیل می گردد، رابطۀ کیمیاوی در نتیجه عمل متقابل دو یا بیشتر از دو عناصر تشکیل گردیده وتوأم با آزاد شدن انرژی می‌باشد .

قبل از ایجاد تیوری کوانت، درمورد تشکیل روابط کیمیاوی نظریۀ لیویس حکمفرمایی داشت، درسال 1916 عالمی به نام لیویس (Liwes) نظریه تشکیل روابط کیمیاوی را انکشاف داد که طبق این نظریه « رابطۀ کیمیاوی » در نتیجۀ مشترک قراردادن جوره الکترون‌ها بین دو اتوم برقرار می گردد ؛ در این صورت هریک ازاتومها یک، یک الکترون را باهم شریک میسازند که این نوع رابطه را به نام رابطۀ کوولانس یاد می‌نمایند . در ذیل روابط بین اتوم‌ها درمالیکولهای H_2 ، F_2، NH_3 و CH_4 ارائه گردیده که الکترونهای اتوم‌های عناصر به (×) ویا (.) نشان داده شده است :

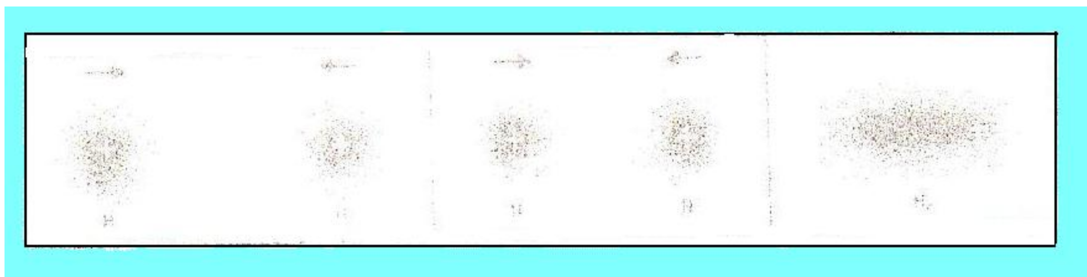


$:\ddot{\underset{..}{F}}:\ \ddot{\underset{..}{F}}\ ;$, $H:H$

درنتیجۀ استقرار روابط بین اتومها درتشکیل مالیکول مرکب اتومها ومالیکول ها، ساختمان الکترونی باثبات را حاصل وقشر خارجی خودرا به 8 الکترون بالغ می‌سازد(در اتوم هایدروجن 2 الکترون) .

مفکوره لیویس یک بعضی از حقایق را درمورد رابطه ارائه داشته ؛ اما علت تشکیل روابط را توضیح کرده نمی توانست .

باانکشاف نظریات میخانیک کوانت علت تشکیل روابط واضیح ساخته شد؛ درصورتیکه الکترون یک حالت ابرالکترونی را دارا است، دراین صورت تشکیل همچو رابطه توسط جفتی از الکترون‌ها، درنتیجهٔ تداخل ابرالکترونی دو اتوم تصورشده میتواند .



s – s Orbital

شکل: شیمای تشکیل رابطهٔ کیمیاوی بین دو اتوم وتداخل ابرالکترونی s – s

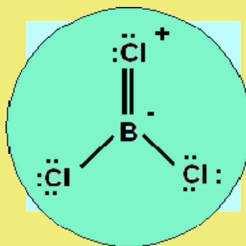
طوریکه درشکل فوق دیده می‌شود، کثافت ابرالکترونی دربین دوهسته اتوم‌های هایدروجن در مالیکول آن‌ها بیشتر می‌باشد، علت آن اینست که الکترون‌ها در این ساحه بیشتر تحت تأثیر هسته‌ها قرارداشته، توسط این دو هسته کش ودراین محل متراکم می گردد، از اینجا گفته می‌توانیم :

قوهٔ که باعث تشکیل رابطهٔ کیمیاوی می گردد، دارای خاصیت الکتروستاتیکی است .

نظریات لیویس درمورد مشترک قراردان دو الکترون در تشکیل رابطهٔ از نظر میخانیک یک مفهوم عمومی بوده، قرار پرنسیپ پاولی این دو الکترون باید توسط یکی ازنمبرهای کوانتم خویش ازهم دیگر فرق داشته باشند (نمبرسپین شان)، درصورت اتوم هایدروجن وتشکیل مالیکول اوربیتال، درمالیکول اوربیتال s باید جهت *Spin* الکترون‌ها مخالف یک دیگر باشند .

طریقه که درآن الکترونها بین دو اتوم مشترک قرارمی گیردوسبب تشکیل رابطهٔ می گردد، به نام میتود ولانسی روابط کیمیاوی (MVB) یاد می‌شود .

عموماً رابطهٔ کیمیاوی را توسط (—) افاده می‌نمایند ودرانجام‌های این خط تصور یک، یک الکترون موجود است.



در س دوم

صفحهٔ کتاب درسی:62

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**قانون اوکتیت وساختار لیویس**	
2- اهــــــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمورد روابط کیمیاوی وساختمان لیویس معلومات حاصل و روش تعیین ساختار نقطه یی مالیکولها را بیاموزند . - باور کنند که الکترونها سبب تشکیل روابط بین اتومها میشوند . - به اساس روش تعیین ساختار نقطه یی مالیکولها رابطه بین اتومها را مشخص کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و مودلهای ساختمان لیویس	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : اوکتیت کدام عناصر تکمیل است؟	زمان به دقیقه 6

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - درمورد روابط کیمیاوی وساختمان لیویس معلومات ارائه و روش تعیین ساختار نقطه یی مالیکولها را توضیح نماید . - روش تعیین ساختار نقطه یی رابطه‌ها بین اتومهای مالیکولها را مشخص کرده به شاگردان وظیفه دهد تا هر مرحلهٔ آن را توضیح نمایند. - مفهوم متن درس را به شاگردان توضیح کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - روش تعیین ساختار نقطه یی مالیکولها را بیاموزند . - درک نمایندکه الکترونها سبب تشکیل روابط بین اتومها میشوند . - به اساس روش تعیین ساختار نقطه یی مالیکولها رابطه بین اتومها را مشخص کرده بتوانند - مفهوم اصطلاحات متن درس را به یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	39

7- جواب سؤالات متن درس

در متن درس سؤال موجود نیست.

8 - دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

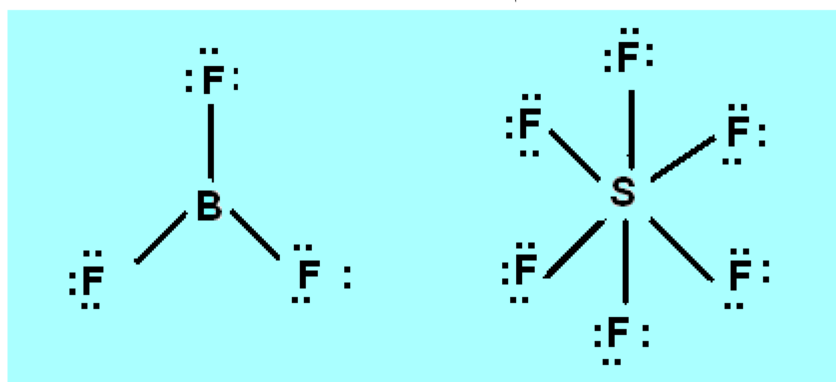
Cation :ذرات چارج دار مثبت را به نام کتیون یاد می کنند.

روش سیستماتیک : روشی را گویندکه منشأ الکترونها درآن در نظر گرفته نشده؛ بلکه چگونگی توزیع الکترونها در اتوم‌ها مورد توجه قرار میگیرد .

Method of Volant bonds (MVB): طریقهٔ که درآن الکترونها بین دو اتوم مشترك قرارگرفته وسبب تشکیل رابطه می گردد، به نام میتود ولانسی روابط کیمیاوی (MVB) یاد میشود.

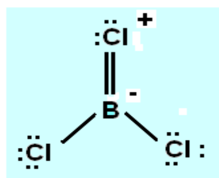
معلومات

در بعضی موارد از قاعدهٔ اوکتیت پیروی نمی کنند، به شکل خاص ازاین قانون نمیتوان درمرکباتی دارای روابط اشتراکی که از عناصر گروپهای دوم وسوم اصلی، پریود سوم و از آن به بعد تشکیل گردیده اند، استفاده کرد؛ به طور مثال: مرکبات SF_6 و BF_3 را در نظر میگیریم :

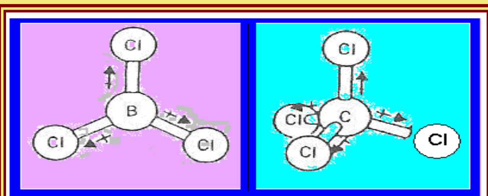


در مرکبات فوق سلفر بیش از هشت الکترون و بورون کمتر از هشت الکترون را در قشر الکترونی خود دارا اند.

میتوان تصور کرد که ساختمان زیر هم ممکن موجود باشد:



در ساختمان فوق اوکتیت بورون تکمیل بوده ؛ اما مشاهدات تجربی نشان میدهد که احتمال این ساختمان در BCl_3 بسیار کم اتفاق می‌افتد.



در س سوم

صفحهٔ کتاب درسی:66

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**ولانس و انواع روابط کیمیاوی (رابطهٔ آیونی)**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمورد ولانس و روابط کیمیاوی ازجمله رابطهٔ آیونی معلومات حاصل نمایند. - متیقین شوند که الکترونها سبب تشکیل روابط بین اتومها شده و رابطهٔ آیونی در نتجهٔ جذب الکتروستاتیکی ذرات چارج دار مخالف علامه تشکیل شده اند. - رابطهٔ آیونی را درمالیکول مرکبات با دیگر انواع رابطهها فرق کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و موادالکترولیت	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : چرا محلول نمک طعام برق را هدایت میدهد؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - درمورد روابط کیمیاوی از جمله رابطهٔ آیونی معلومات ارایه نماید. - روش تعیین ساختار نقطه یی مالیکولها را دررابطه بین اتومها مشخص کرده به شاگردان توضیح نمایند . - مفهوم متن درس را به شاگردان توضیح کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - انواع روابط را در مالیکولها مشخص کرده بتوانند . - درک نمایندکه گرفتن ودادن الکترونها سبب تشکیل ذرات چارج دار به نام آیونها می گردد. به تولید آیونها وقوهٔ کشش بین آنها آشناگردند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7 - جواب سؤالات متن درس

در متن درس سؤال موجود نیست.

8 - دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

ولانس(Valance):ولانس نوع از خاصیت اتوم‌های عناصر بوده که تعداد معین اتوم‌های د یگررا نصب ویا تعویض می‌نمایند . کلمهٔ ولانس از اصطلاح لاتین (Valantia) گرفته شده است که به معنی ظرفیت می‌باشد .

الکتروستاتیک(Elctro static): به معنی برق ساکن است.

انواع مالیکول‌ها (قطبی، غیر قطبی وآیونی)

زمانیکه دو اتوم عین عنصر یک رابطهٔ کوولانسی را تشکیل میدهند ؛ به طورمثال: (H_2 و Cl_2) هر یک از اتوم‌ها عین سهم الکترونی را درتشکیل رابطهٔ دارا اند . کثافت ابرالکترونی در دو اتوم این رابطه یک سان می‌باشد؛ زیرا الکترون‌ها بطور مساوی توسط هر دو هسته‌های اتوم‌ها جذب می گردند، این نوع رابطهٔ غیر قطبی (Non polar) بوده ومالیکول غیر قطبی است. زمانیکه دواتوم عناصرمختلف باهم مرتبط می گردند ؛ به طورمثال : Cl_2 و H_2 مالیکول HCl را تشکیل میدهند، در این صورت قوه جاذبه هر دوهسته‌ها یک سان نبوده ویکی ازهسته بنابرداشتن قوهٔ جاذبهٔ مثبت الکترون هارا به طرف خود کش نموده و کثافت ابر الکترونی بالای آن زیاد شده، در نتیجه چارج منفی قسمی راحاصل نموده و اتوم دیگری که الکترون‌های آن کش گردیده، باالمقابل چارج مثبت قسمی را به طورمثال:

در مالیکول (HCl) هایدروجن چارج قسمی مثبت وکلورین چارج قسمی منفی را دارا است که به شکل $\overset{\delta+}{H} - \overset{\delta-}{Cl}$ تحریر می گردد. رابطهٔ که دردوانجام آن چارج‌های قسمی مثبت ومنفی وجود دارد، به نام رابطهٔ قطبی (Polar bond) یاد میشود و مالیکول‌های دارای روابط قطبی به نام مالیکول دوقطبی (Dipole) یاد می گردد ؛ طوریکه قبلاً ارائه شد، چارج قسمی را به (δ) افاده و به $\overset{\delta+}{H} - \overset{\delta-}{Cl}$ نشان میدهند وفاصله را به (L) افاده می کنند .



اتوم هایدروجن چارج قسمی (Particle Charges) مثبت(0,17 +) و اتوم کلورین چارج منفی قسمی (– 0.17) را دارا است .

عموماً دای پول مومنت قطبی را به μ افاده می‌نمایند؛ پس دای پول مومنت دوقطبی عبارت از حاصل ضرب چارج قسمی وفاصله چارج‌های قسمی ازهم دیگر است :

$$\mu = Q . L \quad \text{یا} \quad \mu = q.l$$

درحقیقت دای پول مؤمنت یک مالیکول کمیت مقداری عدم تشابه چارج‌ها درآن مالیکول است . دوچارج مخالف با کمیت چارج $q = e = 1.6.10^{-19}$ C که به فاصله $1A^{\bullet}$ ازیکدیگر قراردارند، دارای دای پول مومنت ذیل

است:

$\mu = q.l = .10^{-10}$ m4,81.10 $^{-10}$ esu .10 $^{-8}$ cm= 4,8 .10 $^{-18}$ esu.cm=1,6.10^{-19}

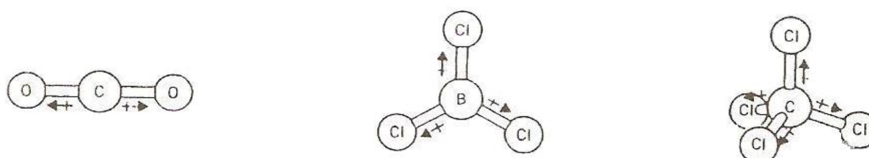
$\mu = 1.6.10^{-29}$ cm.esu

10^{-18} esu. cm را یک دبای (Debbie) (D) تعریف نموده اند ؛ به طورمثال: طول رابطه درمالیکول HCl مساوی به ($1,27A^{\bullet}$) است، دای پول مومنت آن مساوی (1.03D) است .

ناگفته نباید گذاشت که 1 Debbie = 0,33 .10 $^{-29}$c . m نیز می‌باشد .

مالیکول HCl یک رابطهٔ دارد واین رابطهٔ قطبی است، پس مالیکول دارای یک رابطهٔ قطبی نوع مالیکول‌های قطبی است . مالیکول‌های که باهم مشابه بوده وبیشتر ازیک رابطهٔ خطی را دارا اند، این رابطه‌ها عمل قطبی یک دیگررا خنثی ساخته؛ بدین ملحوظ با وجودیکه رابطهٔ ها قطبی بوده ؛اما مالیکول به صورت کل غیرقطبی است که مثال آن را می‌توان مالیکول‌های متحد شده CO_2، BCl_3 ، CCl_4 ارائه کرد.

اشکال ذیل مالیکول‌های فوق الذکر را نشان میدهند که چطور دای پول مومنت رابطۀهای خطی خنثی شده و دایپول مومنت عمومی مالیکول صفر می‌باشد، این دای پول مومنت‌ها به (+⟶) افاده شده است که سمت تیر به انجام منفی دای پول توجه می‌باشد:



شکل: دای پول مؤمنت روابط حذ ف شده ومالیکول‌ها به صورت غیر قطبی هستند

شکل فضایی مالیکول درسویهٔ قطبی بودن آن بسیار تأثیردارد، ؛به طورمثال : در عموم مالیکول MXn رادرنظربگیرید که درآن M اتوم مرکزی و X عبارت از اتوم ویاگروپ ازاتوم‌های باشد، که به آن مرتبط است، درصورتیکه تمام اتوم‌های X یک سان باشند ؛به طورمثال مالیکول(CCl_4, BCl_3, CO_2) واتوم مرکزی M دارای جوره الکترونها آزاد نباشد، مالیکول حاصل غیرقطبی است . درصورتیکه اتوم مرکزی دارای جوره الکترونهای آزاد باشد، به طور معمول دای پول‌های رابطوی حذف نگردیده ومالیکول قطبی می‌باشد، گرچه مطلب فوق عمومی نبوده، این پدیده برای مالیکولهای آب وامونیا که هردوی آن قطبی است . درشکل ذیل ارئه گردیده است:

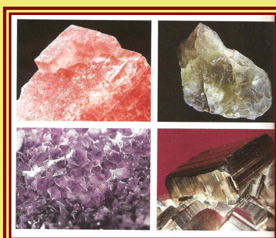


قطبیت دوگانه رابطهٔ حذف نمی شود



قطبیت دوگانه رابطهٔ حذف نمی شود

در شکل فوق دای پول مؤمنت روابط حذف شده ومالیکول‌ها به صورت غیر قطبی هستند.



در س چهارم
صفحهٔ کتاب درسی: 70

<table>
<tr><th colspan="2">عناوین مطالب</th><th colspan="2">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td colspan="2">1- موضوع درس</td><td colspan="2">خواص مرکبات آیونی</td></tr>
<tr><td colspan="2">2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="2">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
– بیاموزند که مرکباتی دارندهٔ رابطهٔ آیونی در حالت محلول و مذابه هادی برق بوده و دارای ساختمان منظم کرستالی میباشند .
– باور کنند که مرکبات آیونی درنتیجهٔ جذب الکتروستاتیکی ذرات چارج دار مخالف علامه تشکیل شده اند .
– توانایی تهیهٔ محلولهای الکترولیت را داشته باشد وهم ساحتار آیونی منظم اجسام کرستالی را توضیح کرده بتوانند.</td></tr>
<tr><td colspan="2">3- روش‌های تدریس</td><td colspan="2">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td colspan="2">4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="2">مودلها، کتب ممد درسی و موادالکترولیت و کرستالهای مختلف اجسام کرستالی</td></tr>
<tr><td colspan="2">5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="2">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف</td><td rowspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه : آیا اطلاع دارید که پشتیبانهٔ پول بعضی ممالک جهان کرستالهای نمک طعام است؟</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td colspan="2">– عنوان درس را در تخته تحریر کند.
– درمورد محلولهای الکترولیت و اجسام کرستالی معلومات ارائه بدارد.
– توضیح نماید که تشکیل شبکه‌های کرستالی توأم با آزاد شدن انرژی صورت می گیرد.
– شاگردان را به گروپها تقسیم نمایند تا خصوصیات محلولهای مرکبات آیونی و غیر آیونی را در اثر عبور جریان برق از آن‌ها تمییز نمایند .
– به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td>– به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
– درمورد محلولهای الکترولیت و اجسام کرستالی معلومات حاصل بدارند.
– درک نمایندکه مرکبات دارندهٔ رابطهٔ آیونی هادی برق بوده وکرستالهارا تشکیل میدهند .
– با مرکبات آیونی وکرستالی آشناگردند. .
– مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند.
-کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

به جدول 1 و 2 به دقت نظر ا ندازید،

جدول(3 -1) انرژی شبکه‌های کرستالی هلایدهای فلزات القلی

کتیونها \ آنیون ها	F^-	Cl^-	Br^-	I^-
Li^+	1036	853	807	757
Na^+	923	787	747	704
K^+	821	715	682	649
Rb^+	785	689	660	630
Cr^+	740	659	631	604

جدول (3 – 2) مقایسهٔ انرژی شبکهٔ مرکبات کتیونهای دارندهٔ چارج +2 و+3

کتیون \ انیون	F^-	O^{2-}
Na^+	923	2481
Mg^{2+}	2957	3791
Al^{3+}	5492	15916

الف – به نظر شما کدام نتیجه گیری‌های ذیل در مورد انرژی شبکهٔ کرستالی درست خواهد بود؟ چرا؟

1- هرقدر که کتیون کوچک باشد، انرژی شبکهٔ کرستالی آن بیشتر است .

2 – هر قدر که چارج انیون بزرگ باشد، انرژی شبکه کمتر است .

3 – هر قدر که شعاع انیون بزرگ باشد، انرژی شبکه زیاد است .

4 – انرژی شبکه با چارج کتیون رابطهٔ مستقیم و با شعاع آن رابطهٔ معکوس دارد .

ب – پیش بینی کنید که کدام مرکب آیونی ذیل، زیاد ترین انرژی شبکه را دارا است؟

MgO ویا CaO

جواب‌ها

الف- هر چهار ماده صحت دارد .

ب – مرکب MgO نسبت به CaO انرژی شبکهٔ کرستالی بیشتر را دارا بوده ؛زیرا شعاع اتومی مگنیزیم کوچک است.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

کرستال(Crystal) : اجسامی که دارای اشکال منظم هندسی و حجرهٔ واحد اساسی باشند، کرستال گفته میشوند.

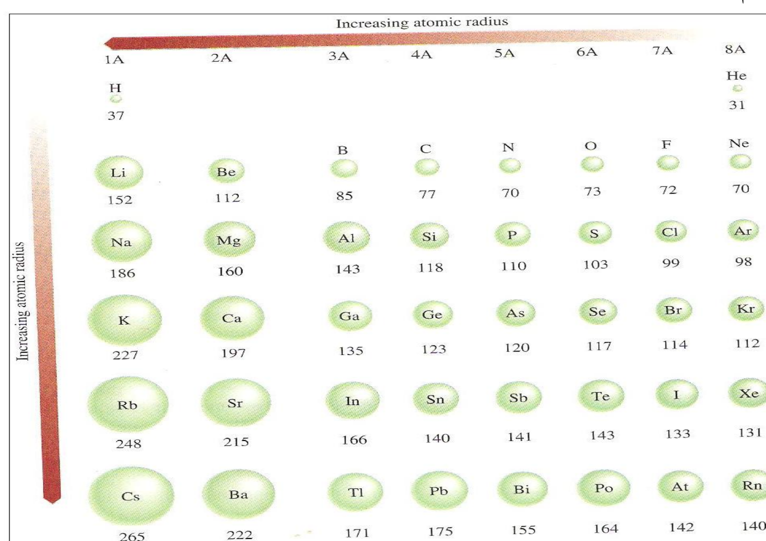
قاعدهٔ فاینس (Fains)

انحراف ابر الکترونی را در اثر عمل آیونهای چارج دار محاط شده ویا قطبی به نام پولارتی(Polarisation) یادمی کنند؛ اگر آیونهای دارای چارج همنوع و ارقام الکترون‌های ولانسی مساوی باهم مقایسه گردد، دراین صورت معلوم می گرددکه آیونهای دارای اندازهٔ بزرگ خوبتر نسبت به آیونهای دارای اندازهٔ کوچک Polarisation می گردند. این مطلب طوری توضیح می گردد که در عدهٔ کم آیونها، حجم الکترونها به سویه‌های بلند با وابستگی هسته‌های چارج دارا مثبت مشخص می گردد.

فاینس دو قاعده را برای پیش گویی سویه‌های مشخص آیونی ویا کولانت روابط بین دو اتوم را فورمول بندی کرد:

رابطه در اکثر مواد آیونی است، در صورتیکه چارج‌های آیونها بزرگ نباشد. ؛به طورمثال: رابطه در سودیم کلوراید ($NaCl$) آیونی است؛ چون چارج آیون Na^{+} و Cl^{-} به ترتیب 1+ و 1- است، در عین زمان ملاحظهٔ روابط در المونیم کلوراید ($AlCl_3$)احتمالاً کوولانت بوده ؛ زیرا چارج آیون Al^{3+} بزرگ است.

در صورتیکه شعاع کتیون بزرگ (؛ به طور مثال : در کتیونهای فلزات القلی) و شعاع انیون کوچک باشد (به طور مثال: انیونهای گروپ هفتم) رابطه زیاد آیونی است، اندازه‌های بعضی از آیونها در جدول ذیل ارائه می گردد:



شعاع آیونی Na^{+}، Mg^{2+} و Al^{3+} را مقایسه مینمایم :

آیونهای چارج دارا مثبت بزرگ المونیم (Al^{3+}) دارای شعاع کوچک بوده ؛ زیرا الکترونهای باقی ماندهٔ آن توسط هسته جذب می گردد. کمیت چارج بزرگ آیون المونیم وحجم کوچک المونیم نشان دهندهٔ کثافت بزرگ این عنصر است ؛ ازاین سبب آیون المونیم ابر الکترونهای ماحول خود را جذب نمایند.

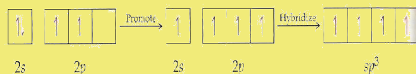
کتیونهای دارندهٔ چارج بزرگ مالیکولهای ماحول خود را قطبی می‌نمایند.

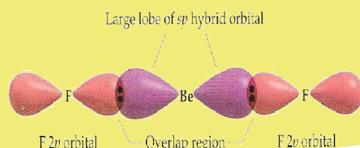
ابر الکترونی انیونها به خاطری تغییر شکل کرده میتواند که کثافت الکترونی زیاد شده و به دور کتیونها متراکم می گردند وانیون قطبی می گردد. اندازهٔ انیونها نسبت به اتوم‌های مربوطهٔ شان بزرگ بوده ؛ زیرا دارای یک ویا

چندین الکترون اضافی میباشند. هسته نیز قابلیت جذب الکترونها را به نزدیک، طوریکه در اتوم ابتدایی قرار دارد، ندارد.

انیون بزرگ به آسانی پولاریزیشن می گردد.

الکترونها در انیونهای بزرگ دورتر از هسته قرار داشته و نسبت به انیونهای کوچک تأثیر کمتر را دارا اند ؛ ازاین سبب آیونهای بزرگ نسبت به انیونهای کوچک پولارایز می گردد؛ در صورتیکه کتیون دارای جسامت کوچک و انیون بزرگ باشد، دراین صورت کتیون، انیون را پولاریزیشن مینماید وانیون قسمتی از چارج خود را به کتیون داده ؛ درنتیجه رابطه خاصیت کوولانسی را دارا می‌باشد.





در س پنجم

صفحۀ کتاب درسی: 72

عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	**رابطۀ اشتراکی و طول روابط کیمیاوی**
2-اهـــداف آموزشـــی (دانـــشی، ذهنیتـــی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - بیاموزند که رابطۀ اشتراکی نوعی از روابط کیمیاوی بوده و از مشخصات خاصی برخوردار است. - متقین شوند که مرکباتی دارای رابطۀ اشتراکی درنتیجۀ مشترک قرار دادن الکترونها بین اتومهای عناصر متشکلۀ مالیکول مرکبات تشکیل شده اند . - رابطۀ اشتراکی را درمالیکولهای مرکبات مشخص کرده بتوانند.
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد ولوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و مواد دارندۀ روابط اشتراکی درمالیکول
5- شیوۀ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)

عناوین مطالب	شرح مطالب	زمان به دقیقه
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : بنزین چرا هادی برق نیست؟	5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - درمورد رابطۀ اشتراکی و مشخصات تشکیل آنها توضیحات ارائه بدارند. - شاگردان را به گروپها تقسیم نمایند تا با درنظر داشت حصوصیات رابطۀ اشتراکی عبور جریان برق را از آنها تجربه نمایند . - به شاگردان کارخانگی بدهد.	-به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - درمورد مشخصات روابط اشتراکی معلومات حاصل بدارند. - با مرکباتی دارندۀ روابط اشتراکی آشنا گردند. . - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

در متن درس سؤال موجود نیست.

2- دانستنی‌های ضروری برای معلم

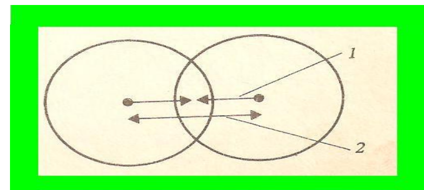
تعریف اصطلاحات

کوولانس (Covalente): کولانس در لغت به معنی ولانس مشترک است واشاره به نوع رابطهٔ است که در آن اتومها از قشر ولانسی یک دیگر وبه صورت مشخص از الکترون‌های قشر ولانسی یک دیگر به طور اشتراکی استفاده می‌نمایند، رابطهٔ که در آن الکترون‌های قشر ولانسی مشترک قرار داده مشود به نام رابطهٔ اشترکی یاد می‌گردد .

(Pm) Pica meter: 10^{-12} حصهٔ یک متر را به نام پیکامتر یاد می‌کنند .

شعاع کوولنت

فاصله بین هسته‌های اتوم‌های که به اساس روابط کوولانسی مرتبط شده اند، مساوی به مجموعه شعاع ولانسی این اتومها می‌باشد، شعاعات کوولانت عبارت از مجموعه شعاعات اتوم‌های تشکیل دهنده روابط کوولنت است .
مجموعه شعاعات کوولنت کلورین وهایدروجن مساوی به فاصله روابط کوولنت هایدروجن کلوراید می‌باشد .

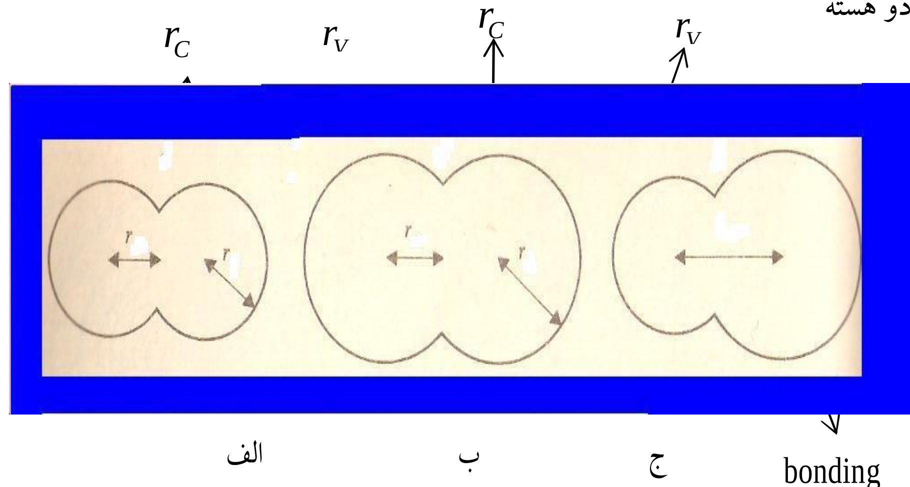


شکل : قوه کشش وقوه دفع درمالیکول هایدروجن

1– قوه کشش بین هسته‌ها و ابرالکترونی درفضا بین هسته ها.

2 – قوهٔ دفع بین دو هسته

r_C r_V r_C r_V



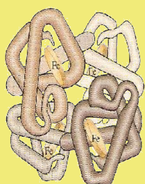
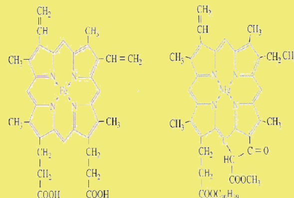
الف ب ج bonding

شکل :شعاعات روابط کوولانت ووالدروالس برای هایدوجن وکلورین

الف – r_V شعاع واندروالس H_2: r_{Co} شعاع کوولنت 0.017nm ، طول r_{co} مساوی به 12nm است.

ب – مالیکول Cl_2 : $r_{co} = 0.1$ nm , $r_V = 0.104$ nm

ج – مالیکول HCl : طول رابطهٔ مساوی به 0.141 nm است .

درس ششم

صفحهٔ کتاب درسی: 76

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**الکترونیگاتیویتی و روابط اشتراکی غیرقطبی و قطبی**	
2-اهداف آموزشی (دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - بیاموزند که رابطهٔ اشتراکی دونوع بوده و از مشخصات خاصی برخوردار اند. - یقین حاصل نمایند که رابطهٔ اشتراکی قطبی وغیر قطبی مربوط به الکترونیگاتیویتی اتومهای عناصر بوده و درنتیجهٔ مشترک قرار دادن الکترونها بین اتومهای عناصر متشکلهٔ مالیکول‌های مرکبات تشکیل شده اند . - رابطهٔ اشتراکی قطبی وغیر قطبی را درمالیکولهای مرکبات مشخص کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد ولوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و مواد دارندهٔ روابط اشتراکی قطبی	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : قطبیت چیست؟کدام مواد قطبی است؟	زمان به دقیقه 6

6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
-عنوان درس را در تخته تحریر کند. - درمورد رابطهٔ اشتراکی قطبی، غیر قطبی و مشخصات تشکیل آن‌ها توضیحات ارایه بدارند. توضیح نمایند که تشکیل رابطهٔ اشتراکی قطبی، غیر قطبی چطور صورت می گردد. - شاگردان را به گروپها تقسیم نمایند تا با درنظر داشت خصوصیات رابطهٔ اشتراکی قطبی، غیر قطبی مرکبات را لست نمایند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - درمورد مشخصات روابط اشتراکی معلومات حاصل بدارند. - درک نمایندکه مرکبات دارندهٔ رابطهٔ اشتراکی هادی برق نبوده و کرستالها را تشکیل کرده نمیتوانند . - با مرکبات دارندهٔ روابط اشتراکی قطبی وغیر قطبی آشناگردند. - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	39

7- جواب سؤالات متن درس

جواب به سؤالات فعالیت

الکترونیگاتیویتی آکسیجن 3.5 والکترونیگاتیوتی سلیکان 1.8 است که تفاوت الکترونیگاتیویتی آن‌ها 1.7 می‌باشد ؛بنابراین نوع رابطهٔ سلیکان وآکسیجن در سلیکان دای اکساید آیونی بوده ؛ زیرا اتوم آکسیجن بنابر الکترونیگاتیویتی بلند کثافت ابر الکترونی را به طرف خود کش نموده، به این اساس رابطه بین آن‌ها آیونی می‌باشد .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

مرکز ثقل الکترونها : آن قسمت اطراف هستهٔ اتوم که کثرت وتراکم الکترونها درآن زیاد باشد، به نام مرکز ثقل یاد میشود.

منفیت برقی (Electro negativity)

به صورت عموم جوره الکترونهای رابطه یی بین دو اتوم (ابر دوالکترون) به یکی از اتوم‌ها که رابطه بین آن‌ها برقرارگردیده باشد، بیشتر کش می گردد . قابلیت کشش ابر الکترونی جوره‌های لکترونی را توسط اتوم به نام الکترونیگاتویتی یاد می‌نمایند که به (EN) افاده می گردد. منفیت برقی اتوم‌های عناصررا به چند ین طریقه محاسبه می‌نمایندکه یکی ازاین طریقه‌ها عبارت از جمع نمودن انرژی پوتنشیال و انرژی میل الکترون گیرنده گی (الکترون خواهی) است ؛ به طورمثال: تصور می‌نماییم که الکترون از اتوم A به B غرض تشکیل مالیکول AB انتقال نموده است . غرض تشکیل آیون A^+ انرژی به مصرف رسیده که مساوی به انرژی آیونایزیشن است؛ اما درنتیجهٔ نصب الکترون آیون $\bar{B}$ انرژی آزاد می گردد که به نام به انرژی الکترون خواهی (Electron Affinity) یاد میشود ؛ یعنی: $E_{AB} - E_{IA}$ عبارت از تغییر انرژی عمومی مالیکول AB است وبرعکس اگر الکترون ازB به A انتقال نمایند؛ پس تغییر انرژی عمومی عبارت از $E_{AA} - E_{IB}$ است . حقیقتاً الکترون به طرف اتومی انتقال می گرددکه انرژی EA آن زیاد باشد :

$$E_{AB} - E_{IA} > E_{AA} - E_{IB}$$

رابطهٔ فوق نشان میدهد که الکترون از اتوم A به اتوم B منتقل می گردد .

$$E_{IB} > E_{AA} + E_{IA} + E_{AB}$$

به صورت خلاصه : مجموعه انرژی میل الکترون گیری (EA) و انرژی آیونایزیشن یک اتوم عبارت از منفیت برقی EN (Electro negativity) همان عنصر است . EN اتوم Li یک قبول گردیده است وبه اساس آن منفیت برقی عناصر دیگر را به دست می‌آورند .

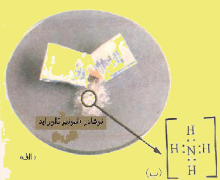
Metals
Nonmetals
Metalloids

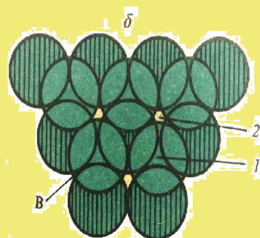
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
1	1 H 2.1																	2 He
2	3 Li 1.0	4 Be 1.5											5 B 2.0	6 C 2.5	7 N 3.0	8 O 3.5	9 F 4.0	10 Ne
3	11 Na 1.0	12 Mg 1.2											13 Al 1.5	14 Si 1.8	15 P 2.1	16 S 2.5	17 Cl 3.0	18 Ar
4	19 K 0.9	20 Ca 1.0	21 Sc 1.3	22 Ti 1.4	23 V 1.5	24 Cr 1.6	25 Mn 1.6	26 Fe 1.7	27 Co 1.7	28 Ni 1.8	29 Cu 1.8	30 Zn 1.6	31 Ga 1.7	32 Ge 1.9	33 As 2.1	34 Se 2.4	35 Br 2.8	36 Kr
5	37 Rb 0.9	38 Sr 1.0	39 Y 1.2	40 Zr 1.3	41 Nb 1.5	42 Mo 1.6	43 Tc 1.7	44 Ru 1.8	45 Rh 1.8	46 Pd 1.8	47 Ag 1.6	48 Cd 1.6	49 In 1.6	50 Sn 1.8	51 Sb 1.9	52 Te 2.1	53 I 2.5	54 Xe
6	55 Cs 0.8	56 Ba 1.0	57 La 1.1 *	72 Hf 1.3	73 Ta 1.4	74 W 1.5	75 Re 1.7	76 Os 1.9	77 Ir 1.9	78 Pt 1.8	79 Au 1.9	80 Hg 1.7	81 Tl 1.6	82 Pb 1.7	83 Bi 1.8	84 Po 1.9	85 At 2.1	86 Rn
7	87 Fr 0.8	88 Ra 1.0	89 Ac 1.1 †															

*	58 Ce 1.1	59 Pr 1.1	60 Nd 1.1	61 Pm 1.1	62 Sm 1.1	63 Eu 1.1	64 Gd 1.1	65 Tb 1.1	66 Dy 1.1	67 Ho 1.1	68 Er 1.1	69 Tm 1.1	70 Yb 1.0	71 Lu 1.2
†	90 Th 1.2	91 Pa 1.3	92 U 1.5	93 Np 1.3	94 Pu 1.3	95 Am 1.3	96 Cm 1.3	97 Bk 1.3	98 Cf 1.3	99 Es 1.3	100 Fm 1.3	101 Md 1.3	102 No 1.3	103 Lr 1.5

جدول: منفیت برقی عدۀ ازعناصر

مالیکولهای که ازاتوم‌های مختلف بامنفیت برقی مختلف تشکیل گردیده باشد، اختلاط جوره الکترونها به سمت اتـومی برهم میخورد کـه دارای EN بیـشتر باشـد ؛ درایـن صـورت یکـی ازاتـوم چـارج قـسمی مثبـت وعنـصر دیگـر EN بیشترچارج قسمی منفی را حایز میگردد وررابطۀ بین آنها قطبی است .





درس هفتم

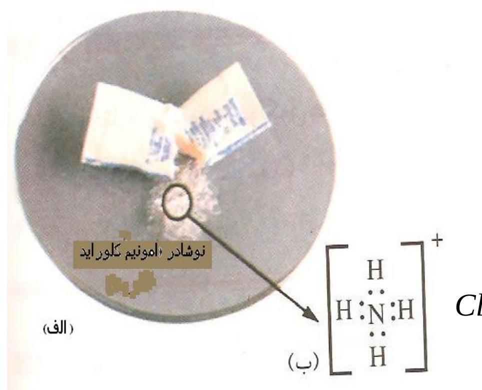
صفحهٔ کتاب درسی: 77

<table>
<tr><th colspan="2">شرح مطالب</th><th colspan="2">عناوین مطالب</th></tr>
<tr><td colspan="3">رابطهٔ کواردینیشن و رابطهٔ فلزی</td><td>1- موضوع درس</td></tr>
<tr><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- در مورد رابطهٔ کواردینیشن و رابطهٔ فلزی معلومات حاصل نمایند.
- متیقین شوند که رابطهٔ اشتراکی یک طرفه مربوط به اتومهای عناصر است که الکترونها را داده و گرفته بتواند، درنتیجهٔ مالیکول مرکبات را تشکیل میدهند.
- رابطهٔ اشتراکی یک طرفه را درمالیکولهای مرکبات مشخص کرده بتوانند.</td><td>2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td></tr>
<tr><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td><td>3- روش‌های تدریس</td></tr>
<tr><td colspan="3">مودلها، کتب ممد درسی و مواد دارندهٔ روابط اشتراکی کواردینیشن</td><td>4- مواد ولوازم ضروری تدریس</td></tr>
<tr><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td></tr>
<tr><td>زمان به دقیقه
5</td><td colspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه :آیا مرکب امونیم کلوراید موجود است ویاخیر؟</td><td>6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف</td></tr>
<tr><td>زمان به دقیقه</td><td colspan="2">فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td></tr>
<tr><td>40</td><td colspan="2">- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- درمورد مشخصات روابط اشتراکی یک طرفه وفلزی معلومات حاصل بدارند.
- درک نمایندکه مرکباتی دارندهٔ رابطهٔ اشتراکی یک طرفه، دارای خواص خاص بوده وعلت سختی فلزات مربوط به رابطهٔ فلزی است.
- مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند.
-کارخانگی را انجام دهند.</td><td>- عنوان درس را در تخته تحریر کند.
- درمورد رابطهٔ اشتراکی یک طرفه وفلزی و مشخصات تشکیل آن‌ها توضیحات ارایه بدارد.
- توضیح نمایند که تشکیل رابطهٔ اشتراکی یک طرفه ، چطور صورت می گردد و رابطهٔ فلزی چیست.
- شاگردان را به گروپها تقسیم نمایند تا با درنظر داشت خصوصیات رابطهٔ اشتراکی یک طرفه مرکبات را لست و هم علت سخت بودن اجسام فلزی را بیان نماید.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td></tr>
</table>

7- جواب سؤالات متن درس

جواب به سؤالات فعالیت

در مالکول نوشادر (امونیم کلوراید) رابطه بین سه اتوم هایدروجن و اتوم نایتروجن اشتراکی بوده و بین یک اتوم هایدروجن ونایتروجن کواردینیشن است ؛ درحالیکه رابطه بین نایتروجن و کلورین آیونی است:



شکل: رابطهٔ کواردینیشن در امونیم کلوراید

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

کواردینیشن(Coordination): به معنای کمک وتعاون بوده، دراین جانیز به همین مفهوم به کار رفته که تعاون الکترونها بین دو اتوم را افاده میکند.

Donor: به معنی دهنده بوده و دراین جا به معنای دهندهٔ الکترون افاده شده است.

Acceptor : به معنی گیرنده بوده که دراین جا به معنی گیرندهٔ الکترون می‌باشد. رابطه کواردینیشن را بعضاً به نام رابطهٔ دونار –اکسپتور (Donor – Acceptor) نیز یاد می‌نمایند .

اتوم‌های عناصر دهنده الکترون (Donor) دارای یک جوره الکترون آزاد درقشر خارجی خود می‌باشد.

Hydratation: نصب آب را بالای مالیکول‌های مرکبات به نام هایدریشن یاد می کنند.

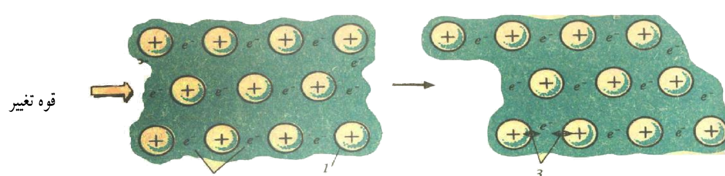
معلومات اضافی:

تداخل دو اوربیتال یک الکترونی را با یک دیگر به نام رابطه اشتراکی ساده و تداخل یک اوربیتال دو الکترونی با یک اوربیتال خالی را به نام رابطه اشتراکی کواردینیشن ویا رابطه اشتراکی یک طرفه یاد می‌نمایند.

روابط در فلزات

تکنالوجی عصری به اساس استعمال فلزات استوار است، قسمت اعظم ماشین آلات و وسایل ترانسپورتی از فلزات تهیه گردیده است. روابط بین اتومهای فلزات نوع روابط خاص مربوط به آن‌ها بوده که به فلزات خواص خاصی داده است.اکثر فلزات مستحکم بوده، آن‌ها را بدون تحریب میتوان تغییر شکل داد. فلزات قابلیت تورق وسیم شدن را دارا است، اینها درخشنده وصیقلی بوده و هادی برق میباشند . هرگونه تیوری روابط در فلزات ممکن به شیوهٔ خاص بتواند تمامی خواص فزیکی فلزات را تشریح کند. الکترونهای قشر خارجی (الکترونهای ولانسی) را میتوان از آن‌ها به آسانی جدا وبه کتیون مبدل ساخت.

زمانیکه دو اتوم فلز با هم نزدیک می‌شوند، اوربیتالهای قشر خارجی آن‌ها یک در دیگر تداخل نموده، مالیکول اوربیتال‌ها را تشکیل میدهند، اگر اتوم سومی فلزات نیز باآنها نزدیک گردد، اتوم اوربیتالهای آن میتوانند با اوربیتال‌های اتوم اولی تداخل نمایند ویک مالیکول اوربیتال دیگررا تشکیل دهند ؛ در صورتیکه تعداد اتومها زیاد باشند، به تعداد زیاد اوربیتالهای مالیکولی سه بعدی را تشکیل میدهند که به تمامی جهات گسترش یافته ودرتداخل مکرر اتوم اوربیتاله، الکترونهای قشر خارجی مؤثریت تعداد زیاد اتومها را مورد آزمایش قرار داده که آن‌ها میتوانند در تمامی شبکه‌ها آزادانه حرکت نمایند و موقعیت مشخص را در اتوم اشغال نه نمایند، آنها حالت دیلوکالیزیشن را به خود اختیار نموده و اگر الکترون‌ها از اتومها تجرید گردد، کتیون فلزی حاصل می گردد، کتیونهای حاصل شده توسط یک دیگر دفع نگردیده ؛ زیرا آن‌ها توسط ابرالکترونهای متحرک جذب میشوند و فضای بین آن‌ها توسط الکترونها پر می گردد.



توضیح شکل : 1- کتیون فلزات 2- الکترونهای ولانسی دیلوکالیزیشن شده 3 – حالت جذب بین کتیونها والکترونهای دیلوکالیزیشن شده .

خاصیت روابط فلزی، استحکام فلزات را توضیح نموده وهمچنان هدایت حرارتی، برقی و جلای آن‌ها را تشریح میکند.

تیوری روابط کیمیاوی خواص فزیکی فلزات را ارائه میدارد ؛ در نتیجهٔ عمل قوه ها، کتیونهای فلزات و ابر الکترونی دیلوکالیزیشن کننده، فلزات ممکن شکل خود را تغییر دهند ؛ اما سوراخ نمی گردند، شکل فوق را ملاحظه نمایید.

اگر به یک پارچه فلز حرارت داده شود، در این صورت انرژی حرکی فلزات بلند رفته که این انرژی داده شده توسط الکترونهای متحرک در تمام ساحه گسترش یافته ومنتشر می گردد؛ از همین جهت است که فلزات هدایت گرمای بیشتر را دارا اند.

هدایت برقی خوب فلزات قرار ذیل توضیح می گردد:

اگر در یک قسمت فلز تفاوت پوتنشیال به وجود آید، دراین صورت ابر الکترونی دیلوکالیزیشن کننده به طرف پوتنشیال مثبت ایجاد شده، حرکت نموده، جریان برق را به وجود می‌آورد.

جلای فلزی با خواص روابط در آن‌ها مطابقت دارد، در فلزات تعداد زیاد مالیکول اوربیتال تشکیل می‌گردد که از لحاظ انرژیکی در ساحهٔ وسیع قرار دارند، در فلزات داغ شده الکترونها به واسطهٔ انرژی تحریک شده وبه سویه‌های بلند انرژیکی منتقل می گردد، چون تفاوت انرژیکی بین سویه‌ها بزرگ است ؛ از این سبب نور میتواند به هر طول موج ممکنه جذب گردد و بازگشت نور از سویه‌های بلند به سویه‌های پایین، سبب خروج نور یعنی با ظاهر شدن جلا همرا می‌باشد.

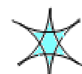
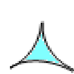
ساختمان فلزات وشعاع اتوم‌های آن‌ها

اتوم‌ها در فلزات متراکم شده وساختمان منظم را تشکیل میدهند، دسته بندی شدن کره‌ها در فلزات طوری است که تمام فضای آن‌ها پر بوده، بین آن‌ها فاصله موجود نمی‌باشد؛ در صورتیکه این فاصله‌ها در آن‌ها اصغری باشد؛ از تراکم کره‌ها یادآوری می کنند. تحقیقات ساختمان رونتگین آشکار می‌سازد که سه شکل اساسی ساختمان در فلزات به ملاحظه میرسد که عبارت از دسته های متراکم شدهٔ هگزاگونال دستهٔ متراکم مخاط شدهٔ مکعبی اتومهای فلزات وساختمان مکعبی با مراکز فضایی اتومها می‌باشد، در دسته‌های متراکم شدهٔ هگزاگونال و دستهٔ متراکم مخاط شدهٔ مکعبی اتومهای فلزات 74 فیصد و ساختمان مکعبی با مراکز فضایی اتومها ی فلزات 68 فیصد ازمجموع حجم آن‌ها را اشغال میکند. اینکه این ساختمانها را فلزات چه طور به وجود می‌آورند؟ میتوان در صورتی دانست که دسته بندی کره‌ها ؛ به طورمثال: کره‌های کوچک مرمر راکه برای پنگپانگ وامثال آن به کار میرود، ملاخظهٔ کرد. اشکال ذیل را مطالعه مینمایم :

طبقهٔ A را از نوع کره‌ها تصور مینمایم که به صورت متراکم شده در سطح مستوی قرار دارند،، هریک از کره‌ها با شش کرهٔ دیگر تماس پیدا نموده و بین این کره‌ها خالیگاها موجود می‌باشد(شکل الف) ؛ دراین صورت مجسم میسازیم که در طبقهٔ A طبقهٔ دومی B را قرار داده ایم (شکل ب) مرکز طبقهٔ B تلاش مینماید، موقعیت داخل سه کرهٔ A را اشغال کند. خالیگاه‌ها در طبقهٔ B به دوشکل ملاحظه می گردد:

خالیگاها ی تترا هایدرال (1) در سطح B در تحت سطحA کره‌ها قرار دارد .

اوکتا یدری (2) سطح B تحت خالیگاه سطح A قرار دارد .

خالیگاه اوکتایدری :  ، خالیگاه ترایدری : 

طبقهٔ سومی میتواند در طبقهٔ B به دو طریق قرار گیرد : کره‌های آن میتوانند تحت خالیگاه‌های ترایدری مستقر گردند ؛ دراین صورت طبقهٔ سومی میتواند، مشابه طبقهٔ اولی باشد . ساختمانهای همچو اشکال به شکل متناوب شدهٔ ABAB تشکیل شده و مشابه به دسته‌های متراکم شدهٔ هگزاگونال معلوم شده است(شکل د) . چون هر اتوم با دوازده اتوم دیگر تماس دارد، (شش آن در همان طبقه، سه دیگر آن از سطح بالا و سه متباقی آن در سطح تحتانی) ؛ در این صورت می‌گویند که نمبر کواردینیشن آن دوازده (n=12) است، طریقهٔ دوم استقرار کره‌ها طوری است که اعمار کره‌های سومی طبقهٔ C تحت خالیگاه در اوکتایدرطبقهٔ B مستقر بوده و طبقهٔ C از طبقهٔ A قرق می‌شود . اگر در طبقهٔ C طبقهٔ چهارمی کره قرار داشته باشد ؛ دراین صورت آن می تواند مانند اولی باشد .

این نوع ساختمانها یا سطوح متناوب ABCABC خود را به شکل طبقه‌های متراکم با سطوح مرکزی تبارزمید هد . (شکل ذیل را ملاحظه نماید) نمبر کواردینیشن مساوی به 12 است، عدد بلند کواردینشن در این ساختمان عبارت از مشخصات بدون جهت روابط فلزی می‌باشد.

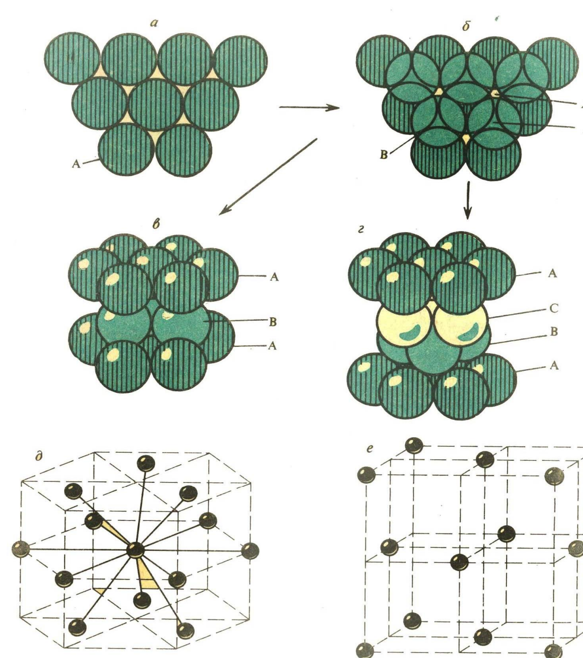
حجره‌های ساده

قسمت کوچک کرستال است که تمامی مشخصات ساختمان آن را در بر می گیرد.

ساختمان تمامی کرستال میتواند از طریق تکرار حجره‌های ساده طورمسلسل به سه سمت فضا حاصل گردد .

ساختمان متراکم شده قبل از دسته بندی کم متراکم شده حجره های اساسی مکعبی با مرکزیت فضای در شکل ذیل نشان داده شده است .

در هر یک از هشت رأس مکعب اتومها به حالت یگانه قرار دارد و یک اتوم در مرکزمکعب قرار گرفته و به این صورت هشت همسایه نزدیک را دارا است . نمبر کواردینیشن دراین صورت مساوی به هشت می‌باشد . در شکل ذیل این ساختمان به اشکال مختلف نشان داده شده است ودر شکل فوق حجره‌های ساده آن نشان داده شده است؛ دراین حالت اتوم مرکزی با همسایه‌های که نزدیک است، توسط خط اتصال یافته است، دراین صورت ملاحظه میشود که نمبر کواردینیشن حقیقتاً مساوی به هشت است. نصف فاصله بین هسته‌های اتوم‌های همجوار فلزات را به نام شعاع فلزات یاد می‌نمایند که در شکل فوق ملاحظه می گردد:



شکل: قرار گرفتن کره‌ها در دسته‌های متراکم شدۀ هگزاگونال و دسته‌های متراکم شدۀسطوح مرکزی

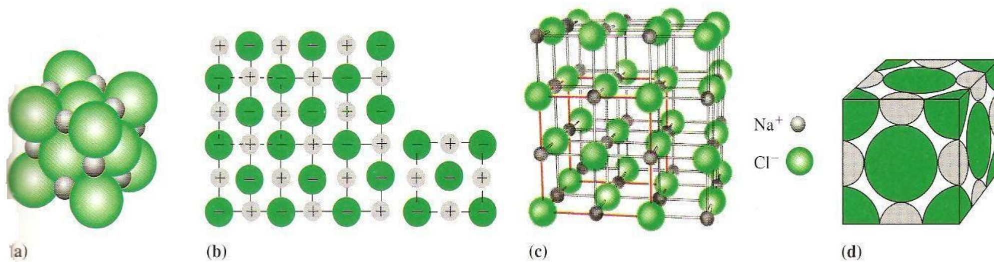
توضیح شکل: الف – طبقه A ، ب- طبقه B ، ج- جابه جا شدن طبقه سومی تحت خالیگاه ترایدری (1)، همرا به تشکیل ساختمان‌های توسط دسته‌های متراکم شده هگزاگونال می‌باشد . د – جابجا شدن کرۀ طبقه سومی تحت خالیگاه اوکتایدری (2) ضمن تشکیل ساختمانهای توسط دسته های متراکم شدۀ مکعبی با مراکز سطوح است، حجره‌های ابتدایی شبکه‌های هگزاگونال با دسته‌های متراکم شده می‌باشد. بسا خطوطی که نمایان گر روابط بین اتوم‌ها را آشکار می‌سازد، نشان میدهد که نمبر کواردینیشن مسلوی به 12 است، F- حجره‌های اساسی شبکه مکعبی با مراکز سطوح می‌باشد .

ساختمانهای ایونی

ساختمان‌های آیونی عبارت از آیونهای تنظیم شده سه بعدی منظم می‌باشد .

هلوجنیدهای فلزات القلی – مرکبات آیونی هستند که آیونهای آن‌ها در ساختمان سه بعدی منظم مستقر میشوند . در

اثر جذب قوهء الکتروستاتیکی بین آیون ها در کرستال درجه حرارت ذوبان و غلیان مرکبات آیونی بلند میرونـد؛ اگـر این نوع نمک‌ها ذوب و یا حل کرده شود؛ در این صورت آیـون‌هـا آزادانـه حرکـت کـرده و نمـک بـرق را هـدایت میدهد . کرستال‌های هلوجینیدهای فلزات القلی شکل مکعبی را دارا میباشند؛ اما انالیز رونتیگین در موجودیت دونـوع ساختمان اشاره می‌نمایند. ساختمان سودیم کلوراید در شکل الف نشان داده شده است :

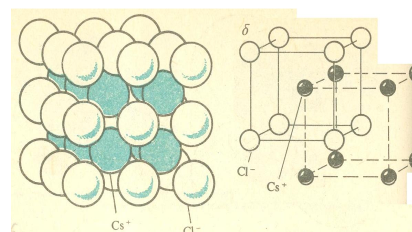


شکل : ساختمان سودیم کلوراید :

الف – استقرار ایون‌ها

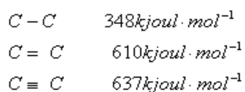
ب – حجره ابتدایی

هریک از آیون Na^{+} ویا Cl^{-} توسط 6 ایون Na^{+} ویا Cl^{-} منفی احاطه شده است .



شکل : ساختمان سیزیوم کلوراید

هر یک از آیون‌های (آیون Cs^{+} یا Cl^{-}) توسط 8 آیون (Cs^{+} یا Cl^{-}) احاطه گردیده است .



در س هشتم

صفحهٔ کتاب درسی: 80

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**خواص فزیکی روابط کیمیاوی**	
2- اهـــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد خواص اشکال وقطع روابط کیمیاوی معلومات حاصل نمایند. - باور حاصل کنند که روابط در مالیکولها خواص مرکبات را ایجاد میکنند. - به اساس روابط درمالیکولها خواص مرکبات را مشخص کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد ولـوازم ضـروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و موادی دارای حالت‌های مختلف	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت های تـدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کـارخـانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : چه فکر میکنید!؟ درجهٔ غلیان و ذوبان نمک طعام بلند است ویا امونیم کلوراید؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس رادر تخته تحریر کند. - درمورد خواص فزیکی، اشکال وقطع رابطهٔ کیمیاوی ومشخصات آنهامعلومات ارایه بدارد. توضیح نمایند که روابط کیمیاوی چطور بـالای خواص مواد تأثیر مینماید . شـاگردان را بـه گروپهـا تقـسیم نماینـد تـا هـر گروپ بـا درنظر داشـت حـصوصیات رابطهٔ، مرکبات را لست نمایندو هم علت تفاوت درجهٔ ذوبان وغلیان اجسام را بیان نماید. به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهـم آن را یادداشـت و به خاطر بسپارند. - درمورد خواص فزیکی روابط کیمیاوی معلومات حاصـل و شکل قطع روابط را بدانند. درک نمایندکه روابط کیمیاوی در خواص فزیکی مرکبـات رول ارزنده را دارا است . - مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

جواب به سؤالات فعالیت

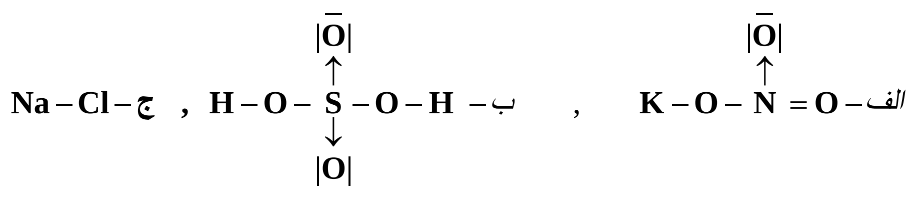
فعالیت

نوع روابط بین اتومها را درمرکبات بعد از ترسیم ساختمان مالیکول‌های ذیل مشخص سازید :



الف KNO_3 ، ب H_2SO_4 , ج $NaCl$

جواب:



الف- در مرکب KNO_3 روابط بین دو اتوم آکسیجن و نایتروجن اشتراکی قطبی بوده و بین یک اتوم آکسیجن و نایتروجن اشتراکی یک طرفه است، درحالیکه رابطه بین اتومهای آکسیجن وپوتاشیم آیونی است.

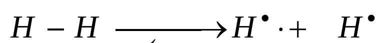
ب- در مرکب H_2SO_4 روابط بین دو اتوم آکسیجن وسلفر اشتراکی قطبی وبین دواتوم دیگر آکسیجن با سلفر اشتراکی یک طرفه بوده، درحالیکه رابطه بین آکسیجن وهایدروجن آیونی است.

ج- در مرکب $NaCl$ روابط بین اتوم سودیم وکلورین آیونی است.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

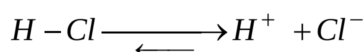
تعریف اصطلاحات

قطع هومولتیکی (Homolytic):درقطع هومولتیکی هر اتوم الکترون خودرا که درتشکیل رابطه سهیم بوده، دوباره اخذ نموده وهرذره دارای الکترون طاقه بوده که همچو ذرات را به نام رادیکال(Radical) یاد می‌گردد.



$$H - H \rightleftharpoons H^{\bullet} + H^{\bullet}$$

قطع هترولیتکی(Hetrolytic) : قطع رابطه ای که درآن جوره الکترونهای رابطه به یک اتوم الکترونیگاتیف تعلق میگیرد وآیون‌های دارای چارج مختلف تولید می‌گردد، به نام قطع هترولیتکی یاد میشود؛ به طور مثال :انفکاک مالیکول HCl :



$$H - Cl \rightleftharpoons H^{+} + Cl^{-}$$

معلومات

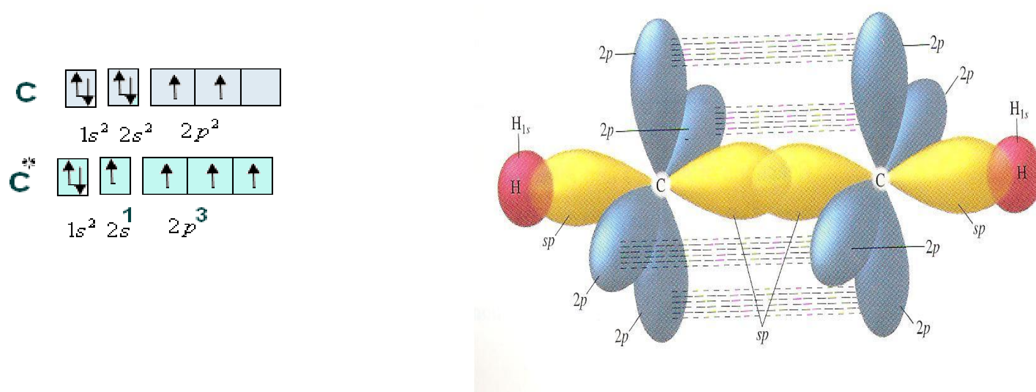
در بعضی مرکبات؛ از قبیل کاربن دای اکساید و ایتیلین، کاربن رابطهٔ دوگانه را تشکیل میدهد، رابطهٔ دوگانه نوع رابطهٔ ساده نبوده، انرژی لازمه برای شکستاندن بعضی از روابط مشخص را در یک مول مالیکولی آن به نام انتلپی ستندرد روابط یاد می‌کنند. انتلپی ستندرد روابط کاربن – کاربن را ارایه میداریم:

استحکام روابط دوگانه نسبت به روابط یگانهٔ ساده نه تنها دو مراتبه ؛ بلکه کمتر ازآن بوده و رابطهٔ سه گانه کمتر از سه مراتبه نسبت به رابطهٔ یک گانه مستحکم می‌باشد:

$$C - C \qquad 348 kJoul \cdot mol^{-1}$$
$$C = C \qquad 610 kJoul \cdot mol^{-1}$$
$$C \equiv C \qquad 637 kJoul \cdot mol^{-1}$$

رابطهٔ دوگانه $C = C$ کمتر از دو مرتبه نسبت به رابطهٔ یک گانه $C - C$ مستحکم بوده و رابطهٔ سه گانه $C \equiv C$ کمتر از سه مرتبه نسبت به رابطهٔ یک گانه $C - C$ مستحکم می‌باشد.

در مالیکول ایتیلین هر اتوم کاربن یک اوربیتال $2s$ و دو اوربیتال $2p$ را از جملهٔ سه اوربیتال $2p$ برای تشکیل $sp^2 - hybrid$ غرض ایجاد رابطه به کار میبرند، ساختمان الکترونی کاربن قرار ذیل است:



الف- اتوم کاربن p-orbital غیر هایبرید شده را دارا است.

ب- تداخل جانبی بین دو اوربیتال‌های موازی منجر به تشکیل یک رابطهٔ π می گردد.

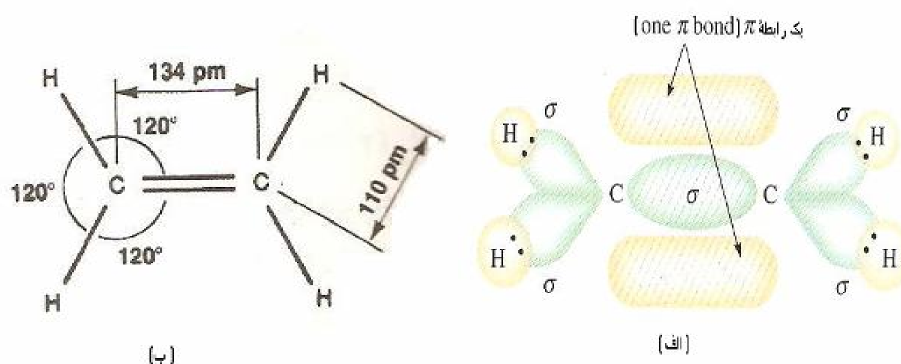
رابطهٔ که به اساس تداخل به امتداد رابطهٔ خطی تشکیل می گردد؛ به نام رابطه سگما یاد میشود (هررابطه ساده به این نام یاد می گردد).

هر اتوم کاربن اوربیتال غیر هایبرید یزیشن را دارد. رابطهٔ تداخل جانبی اوربیتال‌های الکترونی را به نام رابطهٔ π یاد نموده اند که نسبت به رابطهٔ σ کمتر مستحکم می‌باشد .

تداخل(Ovorllap) اوربیتال هایبرید sp^2 اتوم‌های کاربن همجوار باعث پدیدار شدن رابطه سگما (σ-$bond$)می گردد، اوربیتال غیرهایبریدیزیشن p که بالای سطح دو اوربیتال هایبرید یزیشن sp^2 اتوم‌های کاربن به طور عمود قرار میگیرد این اوربیتال‌های عمود p اتوم‌های همجوار کاربن به قدر کافی به یک دیگر نزدیک میباشند که بین آن‌ها تداخل جانبی صورت میگیرد . تداخل اوربیتال‌های p در شکل فوق نشان داده شده است.

تداخل جانبی:

رابطه که در اثر تداخل جانبی اوربیتال‌های p تشکیل می گردد، در پایین و بالای رابطه که از اثرهایبرید sp^2 تشکیل گردیده است، قرار میگیرد که به نام رابطهٔ π یاد می گردد. رابطهٔ π مانند رابطهٔ سگما (σ) مستحکم نبوده ؛ زیرا در رابطه‌های π تداخل ضعیف می‌باشد. شکل ذیل را ملاحظه نمایید:

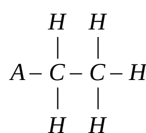


شکل: رابطهٔ سگما و پای

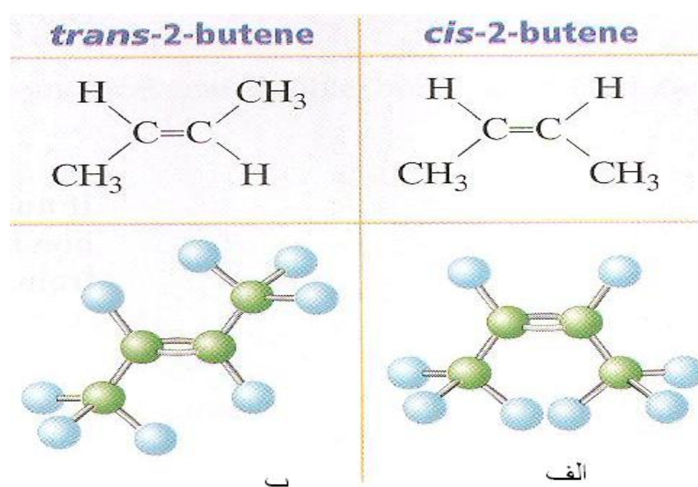
از همین سبب است که استحکام رابطه $C-C$ نسبت به رابطه $C=C$ نه دو مراتبه؛ بلکه کمتر از دو مراتبه بیشتر می‌باشد؛ زیرا اوربیتال‌های p اتوم‌های همجوار کاربن تنها د رصورتی میتواند تداخل نمایند که این اوربیتال‌ها موازی باشند . دوگروپ CH_2- باید هم سطح بوده؛ یعنی در یک سطح واقع باشند، اگر یک گروپ CH_2- نسبتاً کم بیش در دیگر پیچ خورده باشد، درجهٔ تداخل بین اوربیتال‌های P کاهش یافته و رابطه π قسماً تخریب می گردد .

برای این که روابط π تشکیل شده باشند، باید اتوم‌ها در یک سطح واقع باشد .

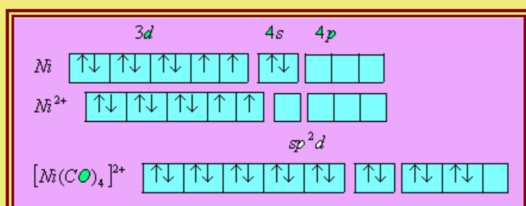
از آن جایی که برای انقطاع رابطه لازم است تا انرژی مصرف گردد ؛ بنابرآن علت اساسی استحکام مالیکول ایتان در این بوده که تمامی شش اتوم در یک سطح قرار دارند، شکل ذیل را مشاهده نمایید:



استقرار مسطح اتوم‌ها نتیجه دلچسپ را دارا است، به فورمول 2- بیوتین $(CH_3-CH=CH-CH_3)$ دوساختمان مطابقت دارد:



ساختمان الف که درآن هردو اتوم هایدروجن در یک جهت بارابطهٔ دوگانه قرار دارد، به نام Cis-2-butene یادمی گردد و ساختمان (ب) که در آن اتوم‌های هایدروجن موقعیت‌ها را با جهات مختلف از رابطه دوگانه اشغال نموده است، به نام Trans-2-butene یاد میشود . ایزومیر Cis و Trans را میتوان در کیمیای صنف دوازدهم مطالعه کرد.



در س نهم

صفحۀ کتاب درسی: 82

عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	**هایبریدیزیشن**
2- اهــــــــــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: – در مورد هایبریدیزیشن معلومات حاصل نمایند. – متیقین شوندکه روابطه در مالیکولهای مرکباتی که اتومهای آن‌هـا عـین هایبریـد را دارا باشند، عین ارزش را دارا اند. – هایبریدیزیشن اتومها را در روابط اتومها درمالیکولها مشخص کرده بتوانند.
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد ولوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و موادی دارای هایبریدهای اتوم اوربیتـال‌هـای عناصـر بـه حالت‌های مختلف
5- شیوۀ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)

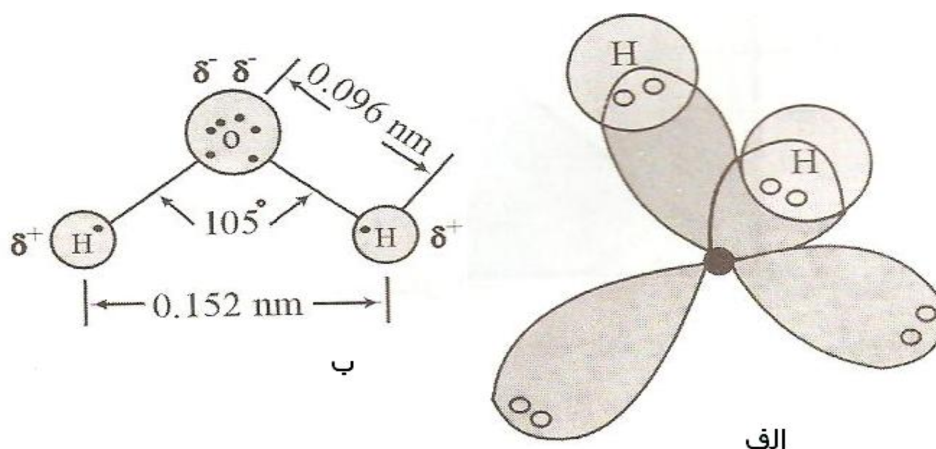
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیـدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : ایتان و ایتلین از هم چه فرق دارد؟	زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیــت‌هــای تــدریس معلــم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
– عنوان درس را بالای تخته تحریر دارد. – درمــورد ســاختمان هندســی مالیکولهــا ومشخصات روابط اتومهـا درآنها معلومـات ارائه بدارند. – توضــیح نماینــد کــه ســاختمان هندســی مالیکولها مربـوط بـه کـدام پـارامتر اتومهـای آن‌ها است. – شاگردان را به گروپها تقسیم نمایند تـا هـر گروپ با درنظر داشت – ساختمان هندسـی مالیکول، مرکبات را لست نمایند . – به شاگردان کارخانگی بدهد.	– بــه توضــیحات معلــم دقیــق شــده نکــات مهــم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. – درمورد ساختمان مالیکولی مرکبات معلومـات حاصـل وپارامترهای که در تشکیل سـاختمان آن‌هـا رول اساسـی را دارا اند، مشخص سازند. – درک نمایندکه ساختمان هندسی مـالیکول‌هـا مربـوط به اتومها متشکلۀ آن‌ها است. – مفهوم اصطلاحات متن درس را یاد بگیرند. – کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

بادرنظرداشت ساختمان مالیکولی مرکبات وترسیم آنها، هایبریدیزیشن آکسیجن را درمالیکول آب وهایبریدیزیشن اتومهای کاربن شماره1-4 را درمالیکول $\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H=\overset{2}{C}=\overset{1}{C}H_2$ مشخص سازید .

حل: هایبریدیزیشن آکسیجن درمالیکول آب sp^3 بوده و زاویه یی ولانسی روابط در آن 105 درجه بوده که به زاویه یی تتراهایدرال نزدیک است .



هایبریدیزیشن اتومهای کاربن شماره1-4 درمالیکول $\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H=\overset{2}{C}=\overset{1}{C}H_2$ به ترتیب sp^2, sp, sp^2 و sp^3 است

.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

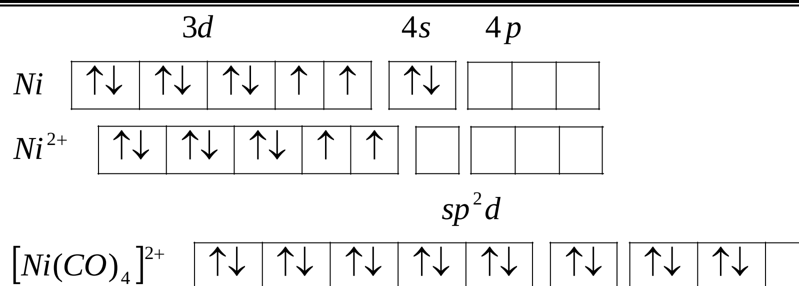
تعریف اصطلاحات

Hybridization: کلمهٔ Hybrid دریونانی به معنی اختلاط خون بوده؛ یعنی نسلی که از دونسل مختلف حاصل شده باشد، دراینجا نیز مفهوم امتزاج ویا اختلاط را میرساند و منظور از اختلاط دو و یا چندین اوربیتال اتومی مختلف بوده که دو ویا چندین اوربیتال هایبریدی جدید را به میان می‌آورد .

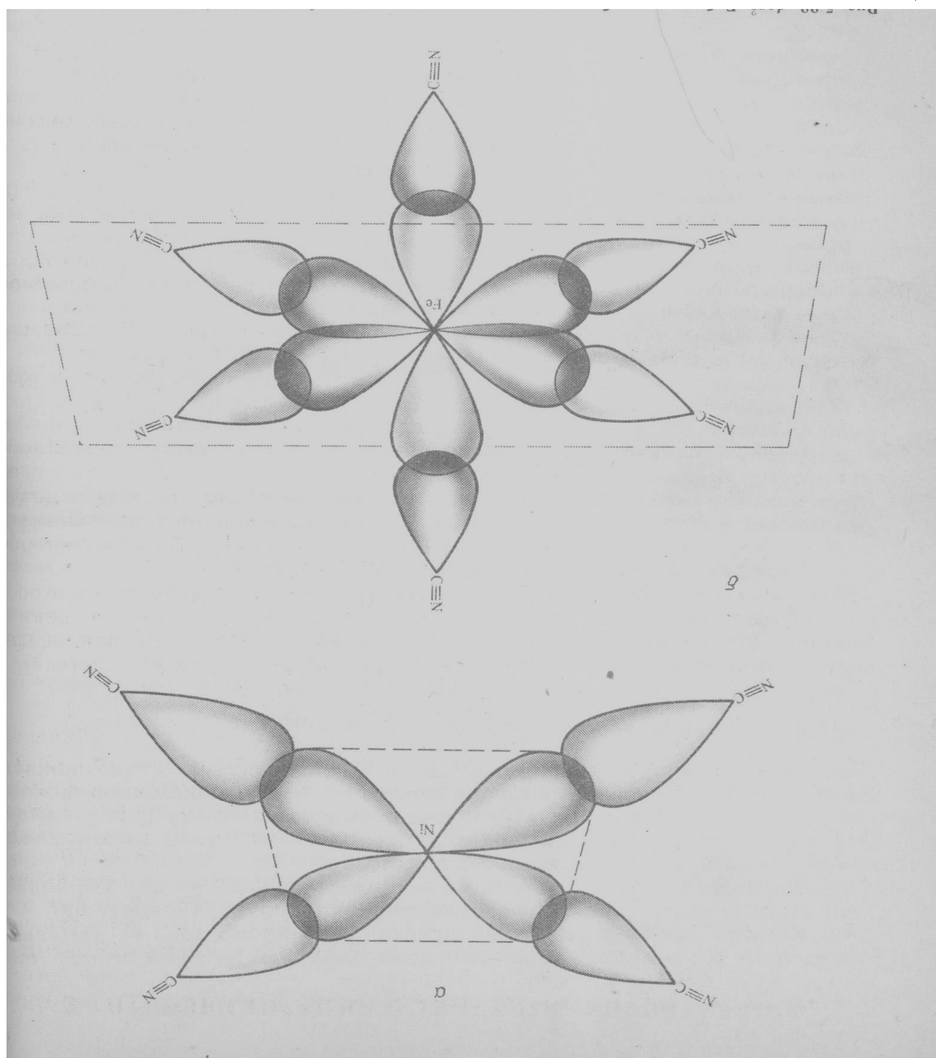
هایبریدیزیشن اوربیتال‌ها به اشتراک اوربیتالهای d

اوربیتالهای هایبرید شدهٔ spd اتوم ها رول اساسی را در تشکیل مرکبات دارا است، آیونهای کامپلکس به واسطهٔ ملحق شدن لیگاندها (عامل تشکیل دهندهٔ کامپلکس ها) با آیونهای ساده تشکیل می گردد، لیگاندها میتوانند آیونهای منفی آتومهای و مالیکولهای خنثی بوده باشند. لیکاندها همیشه دارای جوره الکترونهای آزاد بوده که یک موقعیت و یا چندین موقعیت کواردینیش را در سیستم اشغال می نمایند؛ به این اساس لیگاندها میتوانند ساده (یک دندانه یی) ویا مغلق(چندین دندانه یی) بوده باشند، آیون $[:C\equiv N:]^-$ و NH_3 :، لیگاندهای ساده بوده، اگر امونیا با کتیون مس کواردینیشن گردد،، کتیون کامپلکس $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ تشکیل می گردد. اتومهای نکل با کاربن مونواکساید کواردینیشن گردیده کتیون کامپلکس $[Ni(CO)_4]^{2+}$ را تشکیل میدهند.

ساختمان الکترونی نکل را در حالت عنصری، کتیون و کامپلکس $[Ni(CO)_4]^{2+}$ تحریر میداریم:

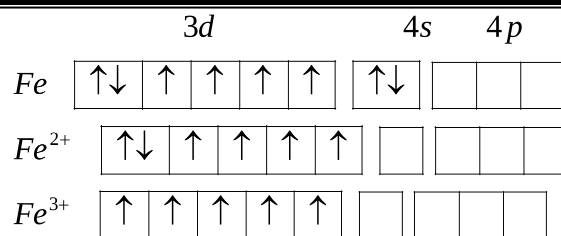


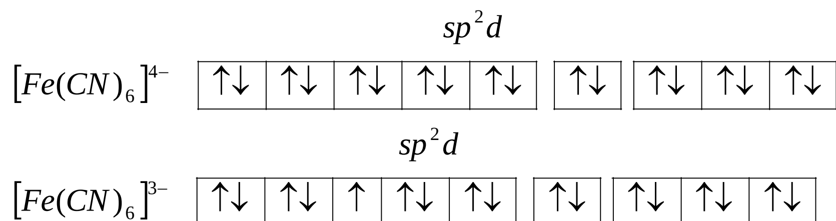
زمانیکه آیون نکل در کواردینیشن سهم میگیرد، دو الکترون $3d$ طاقهٔ آن جورهٔ الکترونی را تشکیل میدهند که یکی از اوربیتالهای $3d$ را اشغال می‌نمایند و در این حالت یک اوربیتال $3d$ آن خالی باقی میماند و این اوربیتال خالی $3d$ با اوربیتال خالی $4s$ و دو اوربیتال خالی $4p$، چهار اوربیتال sp^2d را تشکیل میدهند که به کنج‌های مربع توجه میباشند، چهار جوره الکترون چهار آیون CN^- به این چهار اوربیتال حمله نموده، چهار رابطهٔ مرکب کامپلکس را تشکیل میدهند که دارای ساختمان هندسی مربع مسطح است ؛ چون چهار لیگاندها با آیون مرکزی مرتبط گردیده است؛ بنابراین اتوم مرکزی دارای نمبر کواردینیشن 4 است.



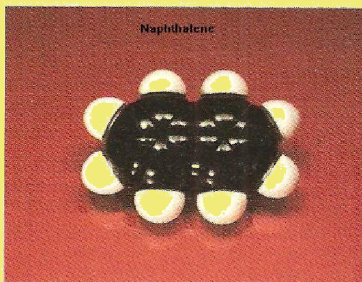
شکل: چهار لیگاندها با آیون مرکزی

در هگزاسیانو فیرات $[Fe(CN)_6]^{4-}$ و $[Fe(CN)_6]^{3-}$ آیون سیاناید با آیون Fe^{3+} و Fe^{2+} کواردینیشن میشوند، ساختمان الکترونی آهن، آیونهای آهن وآیون‌های کامپلکس آن قرار ذیل است :





هایبرید اوربیتالهای اتوم‌های آهن در هگزاسیانو فیرات های $[Fe(CN)_6]^{4-}$ و $[Fe(CN)_6]^{3-}$عبارت از sp^2d هایبرید اوربیتال می‌باشد . الکترونهای طاقهٔ اوربیتالهای d اتومهای آهن جورها را تشکیل داده، در Fe^{3+}و Fe^{2+} اوربیتال های خالی ایجاد می گردد که قادر به گرفتن جوره‌های الکترونی آزاد بوده و شش اوربیتال sp^2d تشکیل می گردد که به رأس‌های اوکتایدر سمت گیری می‌نمایند؛ به این اساس جوره‌های الکترونی آزاد آیونهای سیاناید با این اوربیتال‌های خالی هایبریدشده ٌکواردینیشن می گردند.



فصل چهارم

موضوع فصل : ساختمان مالیکول‌ها وقطبیت آن‌ها

1- زمان تدریس (9 ساعت درسی)

شماره	عناوین درس	ساعات درسی
1	قشر ولانسی اتوم مرکزی مالیکولها	یک ساعت درسی
2	مالیکولهای خطی	یک ساعت درسی
3	مالیکولهای مسطح	یک ساعت درسی
4	مالیکولهای چهار سطحی	یک ساعت درسی
5	فعالیت	یک ساعت درسی
6	ساختمان مالیکول آب	یک ساعت درسی
7	ساختمان مالیکول امونیا	یک ساعت درسی
8	انواع مالیکول ها	یک ساعت درسی
9	خلاصهٔفصل و تمرین	یک ساعت درسی

2- اهداف آموزشی فصل:

شاگردان بدانند که فورمولهای مالیکولی و ساختمانی در مورد ساختمان مالیکولها معلومات ارایه کرده نمیتوانند و تنها طرز روابط را در مالیکولها ارائه میدارند.

شاگردان درک نمایند که دانستن طرز روابط بین اتومها در مالیکول‌ها، ساختمان هندسی مالیکول‌ها را نشان میدهند که در آموزش تشکیل وخواص مرکبات سهولت‌ها را ایجاد مینماید.

به اساس ساختمان هندسی مالیکولها خصوصیات مرکبات را توصیح کرده بتوانند

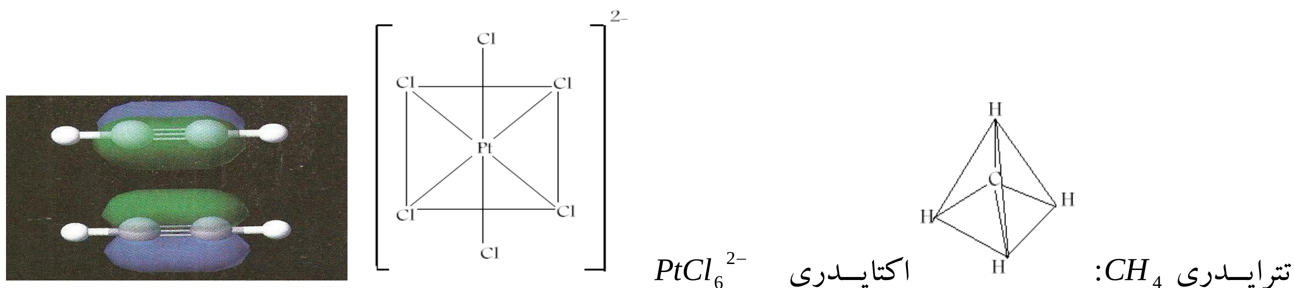
3- جواب به سؤالات فصل

سؤالات چهار جوابه

1- ب 2- ب 3- ب 4- الف 5- د 6- ج 7- الف 8- ج 9- ج 10- د 11- ب

جوابات سؤالات تشریحی

1- الف - ساختمان خطی، $Hg-Cl$ ، ب- ساختمان مثلثی BF_3 یا **F–B–F**  ، ج- جهار وجهی CH_4 د- ساختمان اوکتا هایدرال $PtCl_6^{2-}$.

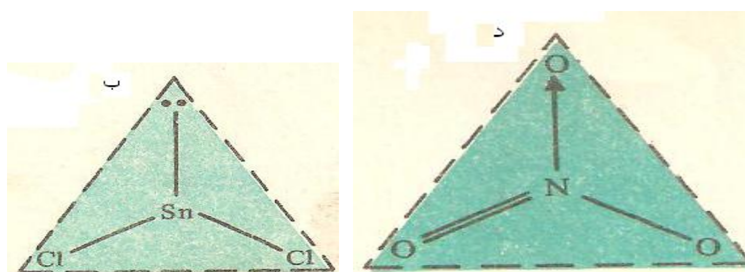


ترایــدری CH_4: اکتایــدری $PtCl_6^{2-}$



خطی، مثلثی

الف – طرز روابط اتومهای عناصر متشکلۀ مالیکول‌های مرکبات و هایبریدیزشن اتومهای آن بـا عـث آن شـده اسـت تـا مرکباتی دارای ترکیب مختلف ساختمان مشابه داشته باشند ؛به طور مثال:



ب- موقعیت فضایی در BF_3 و NH_3 قرار ذیل ملاحظه می گردد :

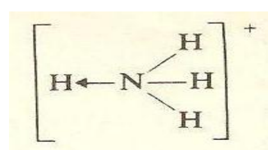


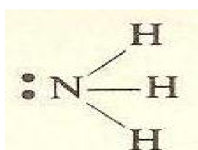
ج- . در امونیا زاویه بین روابط مساوی بـه 107 درجـه ودر آب 104.5 اسـت . بـرای ایـن نـوع انحرافـات خـارج از انتظار نظریۀ زوایای ولانسی، علمـا هریـک ژیلیـسپی (Jillespi) و نـایهولم (niholm) تیـوری دفـع جـوره‌هـای الکترونی ولانس را پیشنهاد کرد، چون جوره‌های آزاد الکترونی اتوم‌ها نسبت به جوره الکترون‌های تشکیل دهنـدۀ رابـط به هسته نزدیک است ؛ ازاین سبب این جوره‌های الکترونی به شکل قوی از جوره‌های دیگر دفع می گردند .

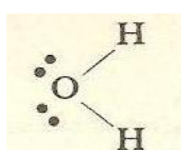
دفع بین جوره‌های الکترونی قرار سلسلۀ ذیل تغییر می‌نماید :

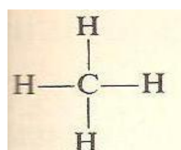
جورۀ رابطه وی / جورۀ رابطه یی < جورۀ رابطه یی / جورۀ آزاد < جورۀ آزاد/جورۀآزاد

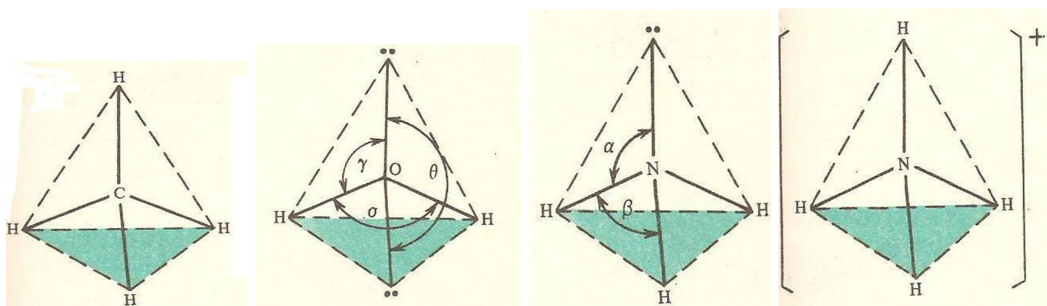
قوۀ دفع بین جوره‌های آزاد الکترونی وجوره‌های الکترونی روابط در امونیا NH_3 سبب می‌شود تـا زاویـۀ α نـسبت بـه زاویۀ چهار سطحی (109.5درجه) بـزرگ بـوده و زاویـۀ β کـوچکتر از زاویـۀ چهـار سـطحی باشـد. اشـکال ذیـل را ملاحظه نمایید:











شکل: الف–روابط کیمیاوی در مالیکول CH_4، NH_3، H_2O وآیون NH_4^+، ب - ترتیب جوره‌های الکترونی ولانسی در چهار سطحی

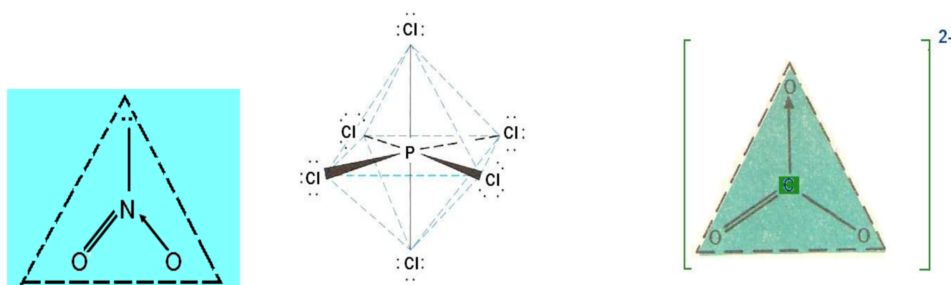
مطابق به توضحات فوق، در مالیکول آب زاویه‌های γ و ϕ نسبت به 109.5 درجه بزرگ تر بوده و زاویۀ ϕ بین روابط $H-O-H$ مساوی به 104.5^0 است .

3- الف- در مرکب CO_2 اتوم کاربن هایبرید sp را دارا بوده و مالیکول آن ساختمان فضایی خطی را دارا است، دراین صورت اتوم کاربن دارای دو رابطۀ سگما σ و دو رابطۀ π پای است .

ب- در مرکب HCN نیزکاربن هایبرید sp را دارا بوده شکل مالیکول آن خطی است، دراین صورت اتوم کاربن دارای دو رابطۀ سگما و دو رابطۀ پای است، هایدروجن دارای یک رابطۀ سگما بوده، در حالیکه نایتروجن دارای دورابطۀ پای ویک رابطۀ سگما است.

ج - در آیون NO_3^- نایتروجن هایبرید sp^2 دارا بوده و دو رابطۀ پای و سه رابطۀ سگما را با اتوم‌های آکسیجن بر قرار می نمایند و شکل مالیکول آن مسطح مثلثی است؛ زیرا اتوم مرکزی دارای شش جوره الکترون در سه رأس مثلث است.

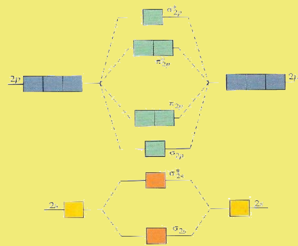
4- الف ب ج

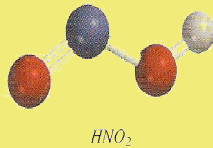


5 - مالیکولها دونوع است که عبارت از مالیکول‌های قطبی وغیر قطبی اند:

قطبیت مالیکول‌های مرکبات به طرز روابط اتوم‌های متشکل وخاصیت الکترونیگاتیویتی همچو اتوم‌ها مربوط است . الکترونیگاتیویتی اتوم‌های عناصر سبب تشکیل روابط قطبی در مالیکول هاشده، طوری که یک قسمت مالیکول چارج منفی قسمی وطرف دیگر آن چارج مثبت قسمی را حاصل نموده ومالیکول دوقطبی را تشکیل میدهند .

زمانیکه دو اتوم عین عنصر یک رابطه کوولانسی را تشکیل میدهند ؛ به طور مثال: H_2 و Cl_2 هر یک از اتوم‌ها عین سهم الکترونی را درتشکیل رابطه دارا اند . کثافت ابر الکترونی در دو اتوم این رابطه یکسان می‌باشد ؛ زیرا الکترون‌ها بطور مساوی توسط هر دو هسته‌های اتوم‌ها جذب می گردند، این نوع رابطه غیر قطبی (Non polar) بوده ومالیکول غیر قطبی است .





درس اول

صفحهٔ کتاب درسی: 91

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**قشر ولانسی اتوم مرکزی مالیکولها**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمورد قشر ولانسی اتوم مرکزی مالیکول‌ها معلومات حاصل نمایند. - یقین حاصل نمایند که الکترونها ی قشر ولانسی اتوم‌ها در مالیکولها، ساختمان مالیکول را مشخص می‌سازد. - به اساس قشر ولانسی اتومها روابط کیمیاوی را بین اتومها در مالیکول مرکبات مشخص ساخته و ساختمان هندسی مالیکول را تحریر کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و مودلهای ساختمان هندسی مالیکولها	
5- شیوۀ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی) کار گروپی.	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی. ایجاد انگیزه : قشر ولانسی کدام قشر را گویند؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - در مورد قشر ولانسی اتوم مرکزی مالیکول‌ها به شاگردان توضیحات دهد. - مودل‌های مالیکول‌ها را توسط شاگردان تهیه و در مورد طرز ترتیب روابط درآنها از شاگردان معلومات بخواهد . - علت ساختمان‌های مختلف هندسی مالیکول‌ها را به شاگردان توضیح نماید . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - علت ساختمان‌های مختلف هندسی مالیکول‌ها را درک نموده و دریافت کرده بتوانند . - مفهوم متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7 - جواب سؤالات متن درس

جواب به سؤالات فعالیت

شکل فضایی مالیکول SO_3 تحریر وبه سؤالات ذیل جواب ارائه نمایید .

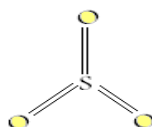
1 - چند جوره الکترون اتوم سلفر را احاطه می‌نماید؟

2 – تنظیم فضایی روابط را ترسیم نمایید .

جواب :

به تعداد شش جورۀ الکترونی اطراف اتوم سلفررا احاطه نموده است.

تنظیم فضایی روابط در SO_3 قرار ذیل است:



فعالیت

چند الکترون را اتوم زینون برای تشکیل روابط در مالیکول XeF_4 به کارمیبرد؟ وچند جوره الکترون بالای اتوم زینون درمالیکول مذکور موجود خواهد بود؟ کدام شکل هندسی را مالیکول XeF_4 دارا خواهد بود؟

حل: اتوم زینون در قشر خارجی خود دارای هشت الکترون بوده که چهار الکترون آن در تشکیل رابطه با چهار اتوم فلورین در مرکب XeF_4 به کار رفته و دو جوره الکترون دیگر آن به شکل آزاد بالای آن قرار داشته که ساختمان هگزاگونال پرامید را دارا است .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

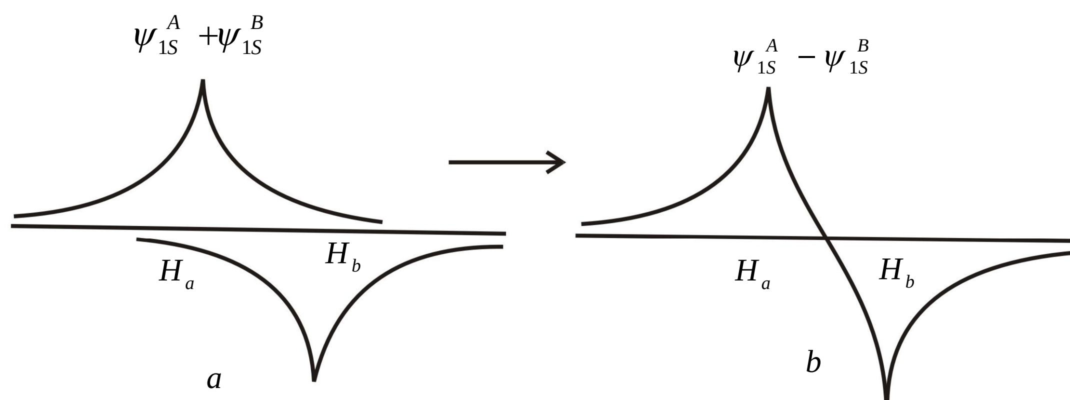
قشر ولانسی : قشرخارجی اتومهای عناصر کیمیاوی را به نام قشر ولانسی می کنند.

اتوم مرکزی: اتومهای عناصری که بلند ترین نمبر اکسیدیشن مثبت در مالیکول مرکب داشته باشد، به نام اتوم مرکزی یادشده است.

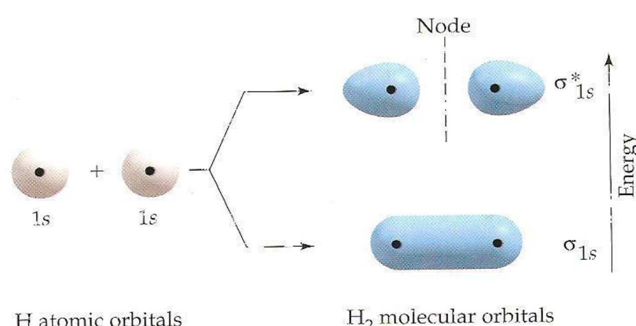
معلومات

میتود مالیکول اوربیتال

هرگاه الکترون یک اتوم درساحه الکترونی اتوم دیگر نزدیک گردد، دراین صورت تغییراتی در چگونگی حرکت وتابع موجی الکترون رونما می گردد، تابع موجی ویا اوربیتال‌های الکترونی در مالیکول تولید شده ؛ اما نامعلوم می‌باشد، چندین طریقه تعیین نوعیت اوربیتال‌های مالیکولی با درنظر داشت اوربیتال‌های اتومی مشخص موجود است . به صورت اغلب اوربیتال‌های مالیکولی را از کمبنیشن(Combination) خطی اوربیتال‌های اتومی به دست می‌آورند . ساده ترین شکل گرافیکی اوربیتال مالیکولی را منحیث ترکیب (Combination) واتحاد خطی اوربیتال‌های اتومی میتوان از جمع نمودن ویا تفریق تابع موجی قرارشکل‌های ذیل به دست آورد:



توضیح شکل: پوشش تابع موجی اتوم‌های هایدروجن در جمع نمودن (شکل a) وتفریق نمودن(شکل b) این تابع‌ها :



توضیح شکل : (a) تشکیل رابطهٔ σ ارتباطی، (b) اوربیتال‌های (Anti bonding) σ_a (c) از اتوم‌های هایدروجن اوربیتال‌های اتومی 1s

مثالهای تشکیل بعضی از اوربیتال مالیکولی را قرارشکل فوق مورد بررسی قرارمیدهیم: توابع موجی ویا اوربیتال‌های 1s اتوم‌های هایدروجن دو اتحاد خطی را که یکی آن ازجمع نمودن (شکل a) ودیگراز تفریق نمودن (شکل b) توابع موجی با اوربیتال‌های مالیکولی می‌باشد، تشکیل میدهند . درجمع نمودن توابع موجی درساحه پوشش یاتداخل کثافت ابر الکترونی متناسب به می‌باشد . این کثافت درساحه بین هسته‌های اتومی بیشتر بوده وچارج منفی اضافی دراین ساحه بوجود می‌آید که هسته‌های اتوم‌ها را به طرف خود کش مینماید و به نام باندنگ اوربیتال (Bonding Orbital) یا اوربیتال رابطوی یاد میشود .

اگر توابع موجی از هم تفریق گردد، دراین صورت ابر الکترونی از ساحهٔ که بین اتوم‌ها قراردارند، دفع شده و اوربیتال‌های مالیکولی تولید شده، دو اتوم را با هم ارتباط داده نتوانسته؛از این سبب آن را به نام انتی باندنگ اوربیتال (Anti Bonding Orbital) یاد می‌نمایند که به ترتیب به σ-Bonding و σ*- Anti bonding نشان داده می‌شود . از آن جایی که s اوربیتال اتوم هایدروجن تنها رابطهٔ σرا تولید مینماید؛ بنابرین اوربیتال‌های مالیکولی حاصل شده بنام σ_{a1S} o وσ_{b1S} o یاد میشود.

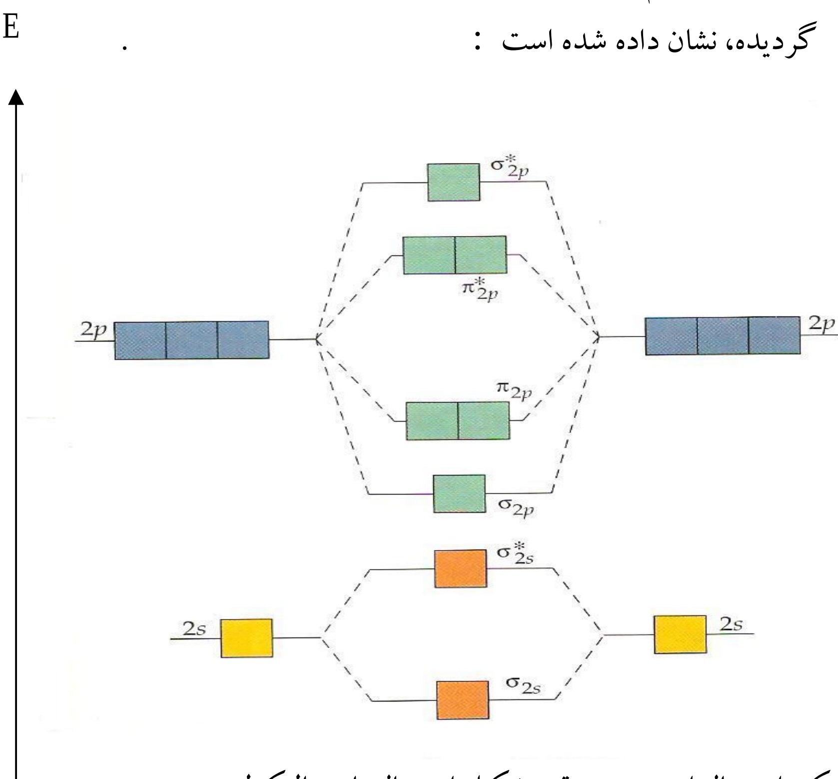
انرژی عمومی پوتنسیال الکترون‌ها در اوربیتال‌های مالیکولی ارتباطی(Bonding Orbital) نسبت به اوربیتال

اتـومی کمتـر بـوده؛ امـا در اوربیتـال غیرارتبـاطی (Anti bonding) بـرعکس زیـادتر اسـت . الکترونـی کـه در اوربیتال‌های مالیکولی ارتباطی قرار دارند، رابطه بین اتـوم هـارا تـأمین نمـوده و مـالیکول بـا ثبـات را تـشکیل میدهـد . برخلاف الکترونی که در اوربیتال های غیر ارتباطی قراردارند، مالیکول هارا بی ثبات ساخته ورابطـه بـین اتـوم هـارا در مالیکول ضعیف می‌سازد .

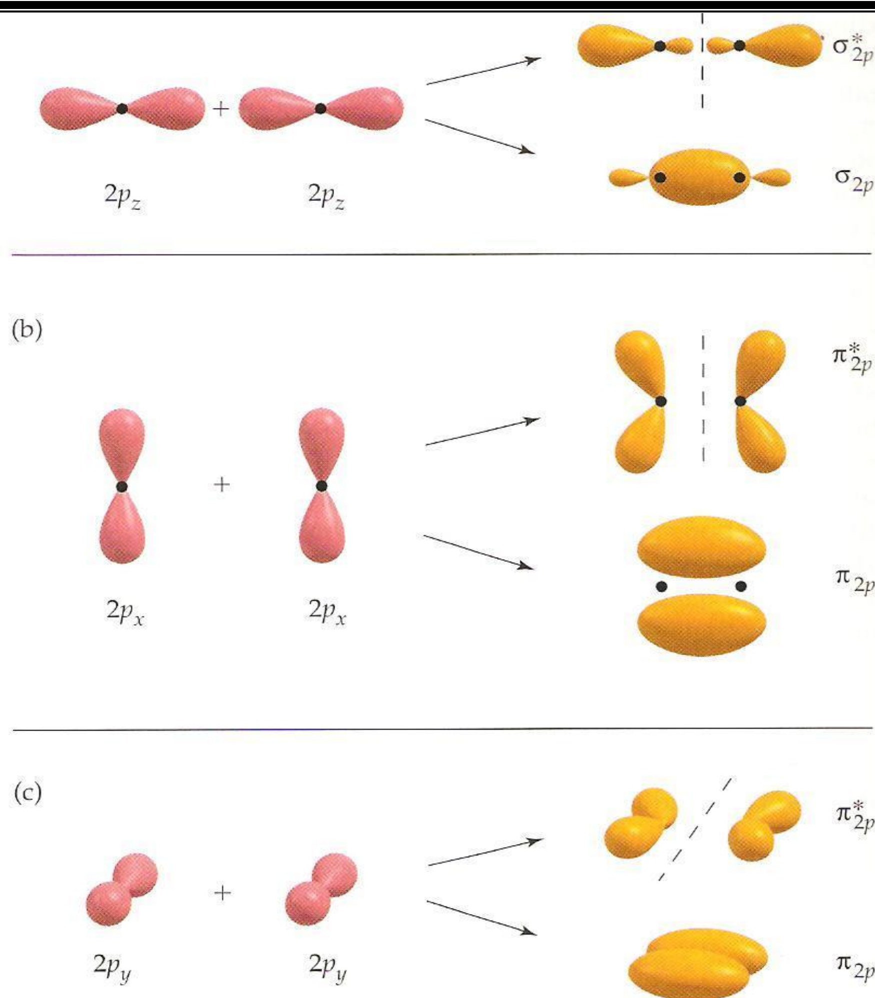
اوربیتال‌های مالیکولی از $2p$ اوربیتال‌های اتومی که دارای عین تنـاظر محـوری باشـند، نیـز بـه دسـت مـی‌آیـد، σ – اوربیتال‌های ارتباطی وغیر ارتباطی که از $2p$ اوربیتال‌های اتومی حاصل می‌گردند، بالای محـور X مطـابق بـه شـکل ذیـل قـرار میگیرنـد، بترتیـب توسـط σ_{b2P_x} و σ_{a2P_x}، π اوربیتـال‌هـای Bonding و Anti bonding (π_{b2P_z}) و π_{a2P_z} نشان داده می‌شود و مشابه به آن اوربیتال‌های π_{a2P_y} و π_{b2P_y} تشکیل میشوند.

در شکل ذیل درقسمت فوقانی دیاگرام انرژی نسبتی اوربیتال‌های مالیکول که از $2p$ اوربیتال‌های اتو می تشکیل گردیده، نشان داده شده است : .

E

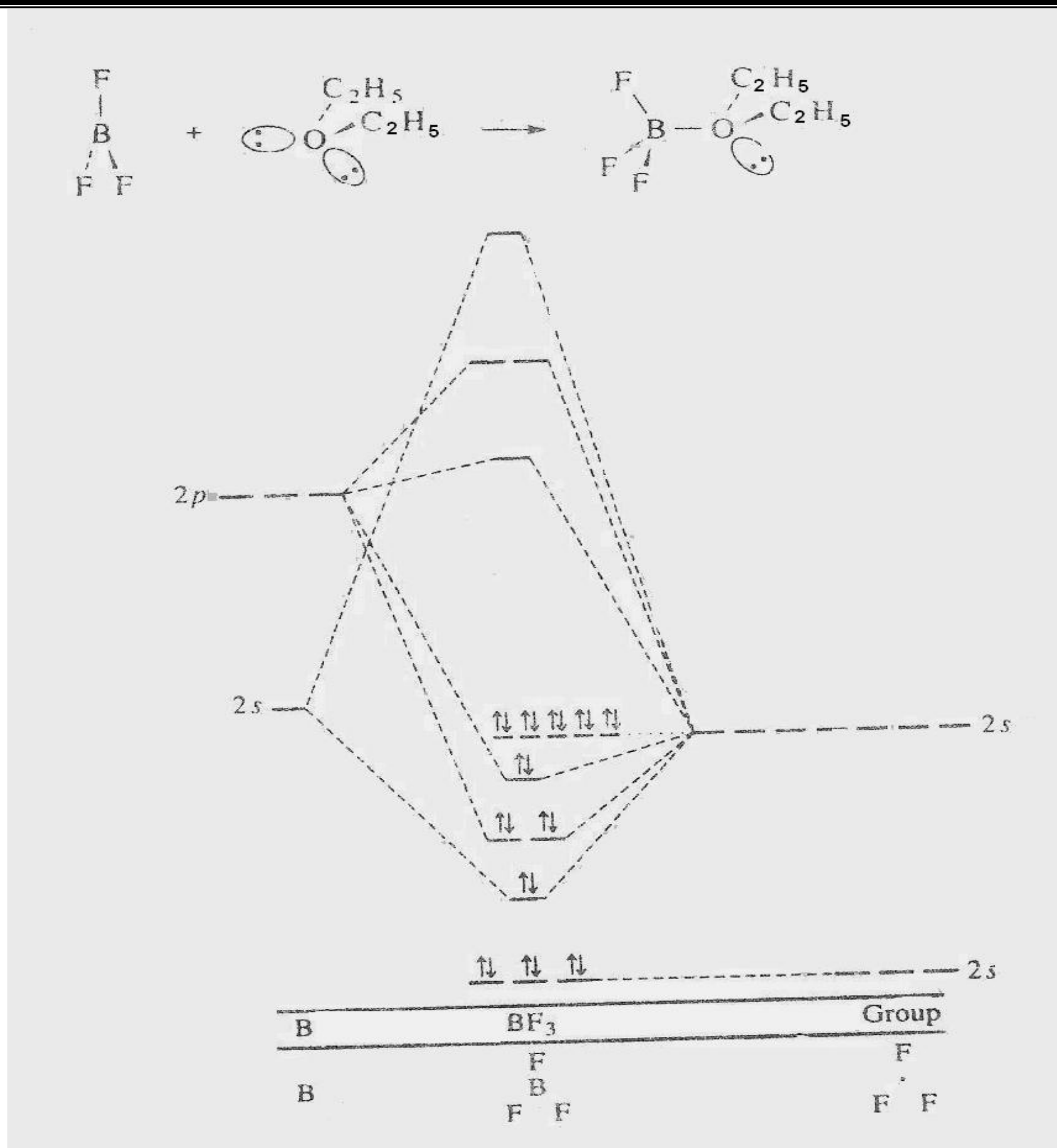


توضیح شکل: تغییر انرژیکی اوربیتال اتومی درموقع تشکیل اوربیتال‌های مالیکولی σ_b و σ_a



توضیح شکل: حالات مختلف تشکیل اوربیتال‌های باندنگ .

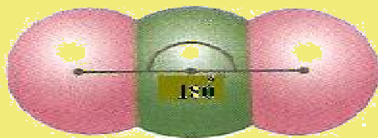
اوربیتال‌های مالیکولی میتوانند از اوربیتال‌های اتومی دارای مشخصات مختلف تشکیل گردند و این درصورتی امکان پذیر است که این اوربیتال‌ها دارای تناظر مشابه نظر به محور رابط باشند . اوربیتال‌های مالیکولی که از s و p_x اوربیتال‌های اتومی حاصل میشوند، نیز موجود بوده که درشکل ذیل ارائه گردیده است :



توضیح شکل: اوربیتال‌های مالیکولی متشکل از 1S و 2p اوربیتال‌های اتومی .

از اشکال فوق معلوم می گردد که تعداد اوربیتال‌های مالیکولی مساوی به مجموعه اوربیتال‌های اتومی اند که در تشکیل روابط کیمیاوی سهم میگیرند وتعداد روابط در مالیکول مساوی به مجموعه الکترونهای باندنگ منفی مجموعه الکترونهای انتی باندنگ تقسیم بردو است :

$$\text{تعداد روابط درمالیکولها} = \frac{\Sigma\delta_{Elctron} - \Sigma\delta^{*}_{Elctron}}{2}$$



در س دوم

صفحهٔ کتاب درسی : 94

عناوین مطالب	شرح مطالب		
1- موضوع درس	**مالیکولهای خطی**		
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمورد ساختمان خطی مالیکول‌ها معلومات حاصل نمایند. - باور حاصل نمایند که اتومهای مرکزی دارندهٔ دو الکترون در قشر خارجی خویش، مالیکولهای دارای ساختمان خطی را تشکیل میدهند. - مالیکولهای خطی بعضی مرکبات ساده را تحریر وتوضیح نمایند.		
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.		
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و مودلهای ساختمان هندسی خطی مالیکولها		
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)		
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : چرا ساختمان مالیکول بنزین خطی نیست؟		زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان		زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - در مورد مالیکول‌های خطی وساختمان آن به شاگردان توضیحات دهد. - مواد مورد ضرورت فعالیت را توسط شاگردان تهیه و در مورد طرز ترتیب آن‌ها به شاگردان سهم دهد. علت ساختمان‌های خطی مالیکول‌ها را به شاگردان توضیح نماید . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	-به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. -مواد مورد ضرورت فعالیت را شاگردان تهیه و در مورد طرز ترتیب آن‌ها سهم بگیرند. -علت خطی بودن ساختمان‌های مختلف هندسی مالیکولها را درک نموده و دریافت کرده بتوانند . -مفهوم متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.		40

7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

1 - سه پوقانه را پر از هوا نموده ، آنها را به شکل خطی باهم قرار دهید، به انجام بالای قسمت انجام وانتهای پوقانه‌های کره وی فشار وارد نمایید، تنظیم کره‌ها را مشاهده نموده، چشم دید تان را در کتابچه‌های مربوط تحریر کنید.

2 – اگر پوقانهٔ چهارمی به آن‌ها علاوه گردد، دراین صورت تنظیم آن‌ها به کدام منوال خواهد بود؟

جواب

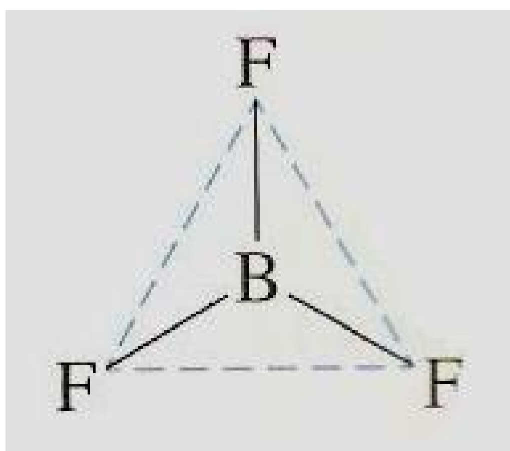
1 - اگرسه پوقانه را پر از هوا نموده ، آنهارا به شکل خطی باهم قرار دهیم، به انجام بالای قسمت آغاز وانتهای پوقانه‌های کره وی فشار وارد نمایم، تنظیم کره‌ها طوری مشاهده می گردد که حجم آن‌ها نسبی کوچک شده وبا آن هم در یک خط قرار می گیرد که سیستم خطی شان را نشان میدهد؛ بلکه سیستم مثلثی را به خود اختیار میکند.

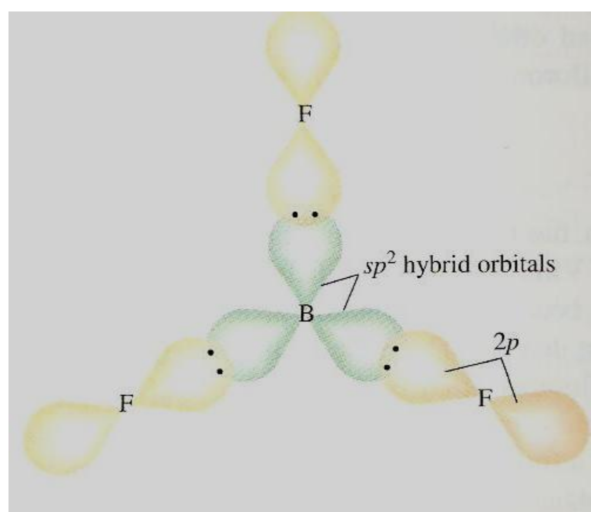
2 – اگر پوقانهٔ چهارمی به آن‌ها علاوه گردد، دراین صورت تنظیم آن‌ها به ساختمان مسطح مثلثی تغییر مینماید .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات

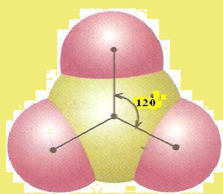
اگر به اطراف اتوم مرکزی مالیکول مرکبات سه جوره الکترون قرار داشته باشد، درین صورت روابط در یک سطح قرار داشته وزاویه بین آن‌ها 120 درجه بوده و سه اتوم در رأ س مثلث به اطراف اتوم مرکزی قرار دارند، چنین نوع ساختمان مالیکولی را به نام مستوی مثلثاتی یاد می‌نمایند، مثال این نوع مالیکول هارا میتوان ساختمان مالیکول BF_3 ارائه کرد . اشکال ذیل را ملاحظه نمایید :





مشخصات عمومی ساختمان مالیکول در جدول ذیل ارایه می گردد:

مثالها	تقرر اتومها	تقـــــــــرر اوربیتالها	جـــوره‌هـــای الکترونی	تعدادجوره ه ای آزاد	تعدادجوره‌های رابطوی	تعداد الکترونهای رابطوی
$BaCl_2$	خطی	خطی	2	0	2	4
BF_3	مسطح مثلثی	مسطح مثلثی	3	0	3	6
CH_4	ترا ایدرال	چهاروجهی	4	0	4	6
NH_3	تـــرای گونـــال پرامید		4	1	3	4
H_2O	زایوی		4	2	2	8
PCl_5	تـــرای گونـــال پرامید		5	0	5	10
SF_4			5	1	4	8
ClF_3			5	2	3	6
I_3	خطی	اوکتایدری	5	3	2	10
SF_6	اوکتایدری		5	0	6	12
IF_5	مربع		6	1	5	10
ICl_4	مربع سطح		0	2	4	8



درس سوم

صفحهٔ کتاب درسی: 95

<table>
<tr><th colspan="2">شرح مطالب</th><th>عناوین مطالب</th></tr>
<tr><td colspan="2">مالیکول‌های مسطح</td><td>1- موضوع درس</td></tr>
<tr><td colspan="2">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- درمورد ساختمان مسطح مالیکول‌ها معلومات حاصل نمایند.
- باور حاصل نمایند که اتومهای مرکزی دارندهٔ چهار الکترون در قشر خارجی حویش، مالیکولهای دارای ساختمان مسطح را تشکیل میدهند.
- مالیکولهای مسطح بعضی مرکبات ساده را تحریر وتوضیح نمایند .</td><td>2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td></tr>
<tr><td colspan="2">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td><td>3- روش‌های تدریس</td></tr>
<tr><td colspan="2">مودلها، کتب ممد درسی و مودلهای ساختمان هندسی مسطح مالیکولها</td><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td></tr>
<tr><td colspan="2">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td></tr>
<tr><td>زمان به دقیقه
5</td><td>فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه : ساختمان مالیکولهای مسطح به کدام منوال است؟</td><td>6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف</td></tr>
<tr><td>زمان به دقیقه</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td></tr>
<tr><td>40</td><td>- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- مواد مورد ضرورت فعالیت را شاگردان تهیه و در مورد طرز ترتیب آن‌ها سهم بگیرند.
- علت مسطح بودن ساختمان‌های مختلف هندسی مالیکولها را درک نموده و دریافت کرده بتوانند .
- مفهوم متن درس را یاد بگیرند.
-کارخانگی را انجام دهند.</td><td>- عنوان درس را در تخته تحریر کند.
- در مورد مالیکول‌های مسطح وساختمان آن به شاگردان توضیحات دهد.
- مواد مورد ضرورت فعالیت را توسط شاگردان تهیه و در طرز ترتیب آن‌ها به شاگردان سهم دهند.
- علت ساختمان‌های مسطح مالیکول هارا به شاگردان توضیح نماید .
- مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td></tr>
</table>

7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

ساختمان هندسی مالیکول B_rF_3 را ترسیم نموده وبه اساس آن به سؤالات ذیل جواب بگویید.

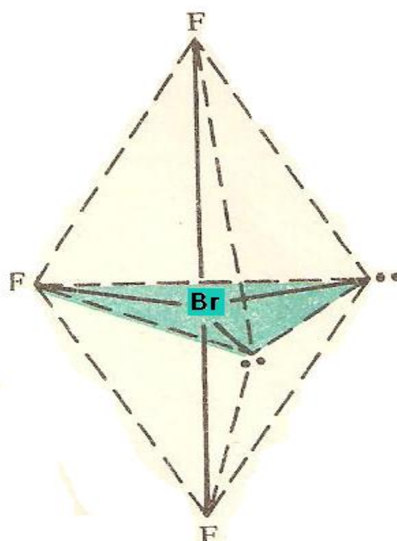
1 – اتوم چند الکترون را در تشکیل روابط در مالیکول مرکب مذکور به مصرف رسانیده است؟

2 – چند جوره از الکترون‌های آزاد در اتوم برومین موجود است؟

3 – مجموع جوره‌های الکترونی اتوم برومین چقدر خواهد بود؟

4 – تنظیم روابط ا در مالیکول مذکور را ترسیم نموده و نام این ساختمان را بگوید.

جواب سؤالات فعالیت



اتوم برومین سه الکترون را در تشکیل روابط با فلورین در مرکب B_rF_3 به مصرف رسانده است.

دوجوره الکترون آن به حالت آزاد بالای آن باقی مانده است .

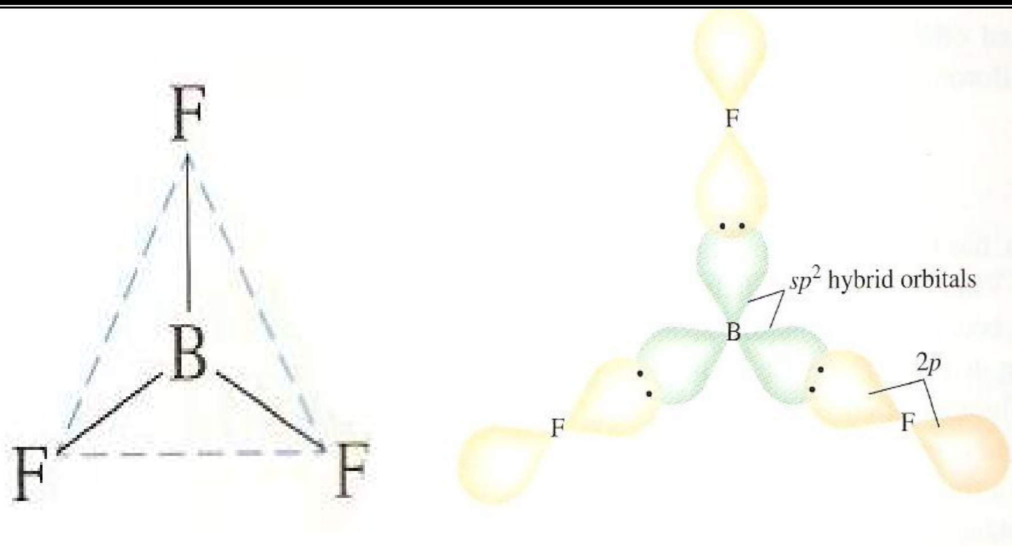
محموعۀ جوره‌های الکترونی برومین در مرکب مذکور پنج جوره است .

4 – رسم مالیکول مذکور قرار فوق بوده و تترا کونال پرامید می‌باشد .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

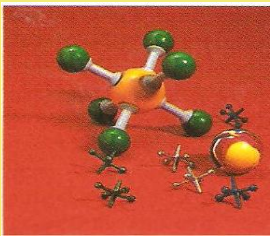
توجه نمایید

اگر به اطراف اتوم مرکزی مالیکول مرکبات سه جوره الکترون قرار داشته باشد ؛ دراین صورت روابط در یک سطح قرار داشته وزاویه بین آن‌ها 120 درجه بوده و سه اتوم در رأ س مثلث به اطراف اتوم مرکزی قرار دارند، چنین نوع ساختمان مالیکولی را به نام مستوی مثلثاتی یاد می نمایند ؛ مثال این نوع مالیکول هارا میتوان ساختمان مالیکول BF_3 ارائه کرد . اشکال ذیل را ملاحظه نمایید :



توضیح شکل:ساختمان مثلثی مالیکول بورون فلوراید .

بورون عنصری است که در گروپ III جدول پریودیک موقعیت دارد، این عنصر دارای سه الکترون ولانسی بوده و سه رابطه اشتراکی را با اتوم‌های عناصر دیگر برقرار مینماید.



در س چهارم

صفحهٔ کتاب درسی: 96

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**مالیکول‌های چهار سطحی (چهار جوره الکترون)**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمورد ساختمان مالیکول‌های چهارسطحی معلومات حاصل نمایند. - باور حاصل نمایند که اتومهای مرکزی دارندهٔ چهار الکترون در قشر خارجی خویش، مالیکولهای دارای ساختمان چهارسطحی را تشکیل میدهند. - مالیکولهای چهارسطحی بعضی مرکبات ساده را تحریر وتوضیح نمایند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و مودلهای ساختمان هندسی چهارسطحی مالیکولها	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : ساختمان مالیکول امونیا به کدام شکل است؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر دارد. - در مورد مالیکول های چهارسطحی وساختمان آن به شاگردان توضیحات دهد. - مواد مورد ضرورت فعالیت را توسط شاگردان تهیه و در طرز ترتیب آنها به شاگردان سهم دهند. - علت ساختمان‌های چهارسطحی مالیکول‌ها را به شاگردان توضیح نماید . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - مواد مورد ضرورت فعالیت را شاگردان تهیه و در مورد طرز ترتیب آنها سهم بگیرند. - علت چهارسطحی بودن ساختمان‌های مختلف هندسی مالیکولها را درک نموده و دریافت کرده بتوانند . - مفهوم متن درس را یاد بگیرند. - کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

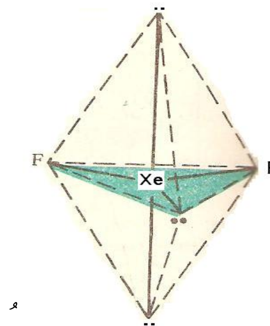
فعالیت

تنظیم روابط را با ترسیم اشکال در مرکبات ذیل با توضیحات لازمه عملی نمایید :

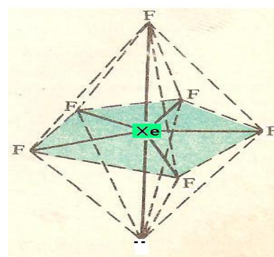
الف - XeF_2 ب - XeF_6 ج - XeO_3

جواب

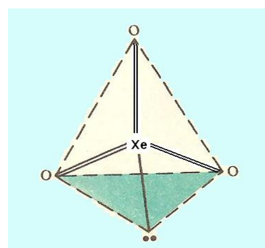
الف- در مرکب XeF_2 اتوم زینون دارای دوجوره الکترونهای رابطه یی و سه جوره الکترون آزاد بوده که در این صورت به دور اتوم مرکزی (زینون) پنج جورۀ الکترونی موجود بوده؛ ازاین سبب ساحتمان پنتاگونال پرامید را دار است:



ب - در مرکب XeF_6 اتوم زینون دارای شش جوره الکترونهای رابطه یی و یک جوره الکترون آزاد بوده که در این صورت به دور اتوم مرکزی (زینون) هفت جورۀ الکترونی موجود بوده؛ ازاین سبب ساحتمان اوکتایدری را دار است:



ج - در مرکب XeO_3 اتوم زینون دارای سه جوره الکترونهای رابطه یی و یک جوره الکترون آزاد بوده که در این صورت به دور اتوم مرکزی (زینون) چهار جورۀ الکترونی موجود بوده؛ ازاین سبب ساحتمان اوکتایدری را دار است:



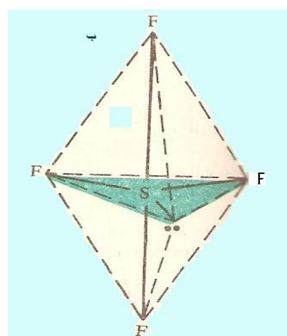
8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

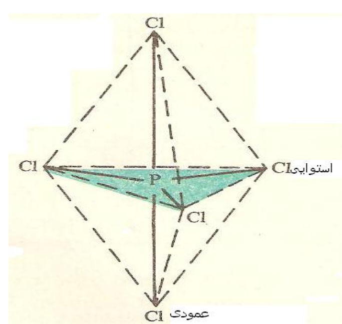
توجه نمایید

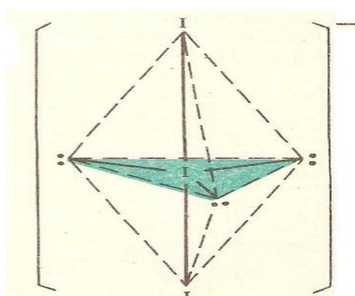
ساختمان مالیکول‌های دارندهٔ چندین جوره الکترون ولانسی(5 ، 6 و 7) نیز موجود بوده، این نوع ساختمان را مالیکول‌های دارا اند که اتوم مرکزی آن‌ها عناصر پریود کوتای دوم وسوم اند، دراین مورد راجع به توسعهٔ اوکتیت سخن زده میشود .

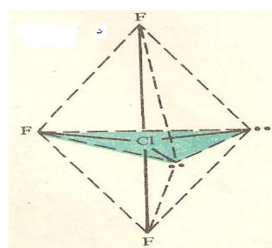
مالیکول مرکب PCl_5 با داشتن پنج جورهٔ الکترونی رابطه یی دارای ساختمان ترای گونال پیرامید می باشد . زاویه بین روابط 90^0 و 120^0 بوده ودو اتوم کلورین در مالیکول در میانهٔ پیرامید اخذ موقعیت نموده، سه اتوم دیگر آن موقعیت استوایی بی پیرامید را اشغال نموده است، به همین ترتیب جوره الکترونی در SF_4 نیز تنظیم گردید است . شکل ذیل را ملاحظه نمایید.

سلفر عنصری است که در گروپ VI اصلی قرار دارد، شش الکترون ولانسی دارد که چهار الکترون را برای تشکیل روابط به کار برده واز آن یک جورهٔ الکترونی آزاد باقی می‌ماند، این جوره الکترونی آزاد ممکن در موقعیت میانهٔ عمودی قرار داشته و یا اینکه موقعیت استوایی را اشغال مینمایید، استقرار آن‌ها در موقعیت استوایی با تیوری ژیلیسپی (Jillespi) و نایهولم (niholm) مطابقت دارد که اوربیتال جوره الکترون‌های آزاد نسبت به اوربیتال‌های رابطه یی نزدیک تر به هسته متمرکز گردیده اند . جوره الکترونی در این تنظیم به 120^0 زاویه با دو اوربیتال وتحت زاویهٔ 90^0 بادو اوربیتال دیگر قرار دارند :



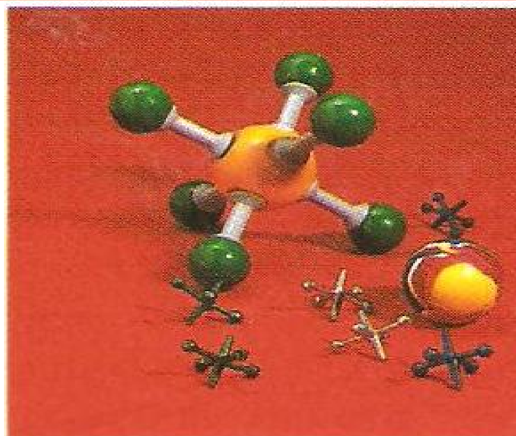


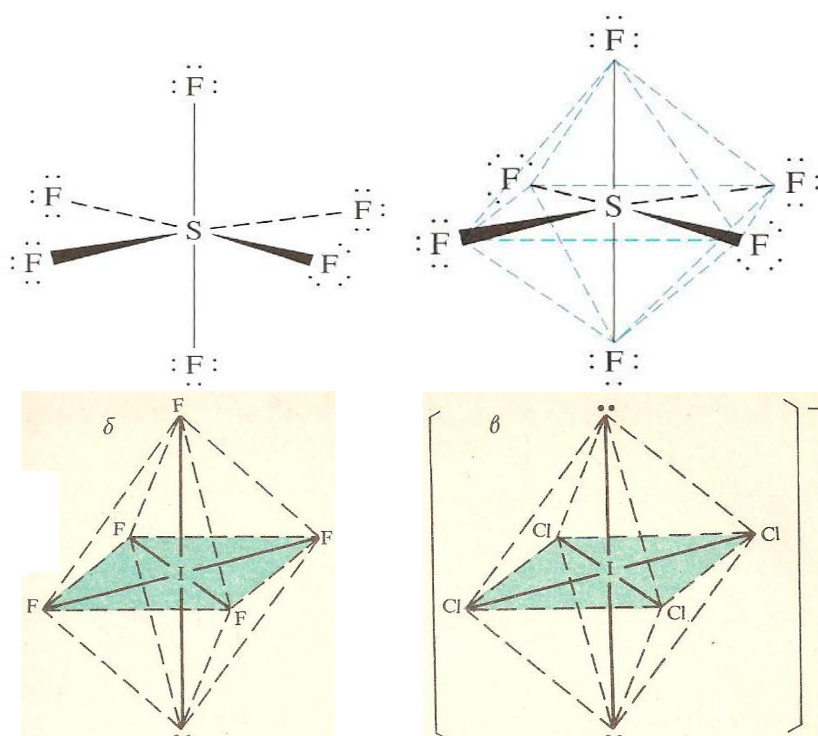




توضیح شکل:تنظیم Trigonal Bipyramid جوره‌های الکترونی ولانسی در بعضی مرکبات







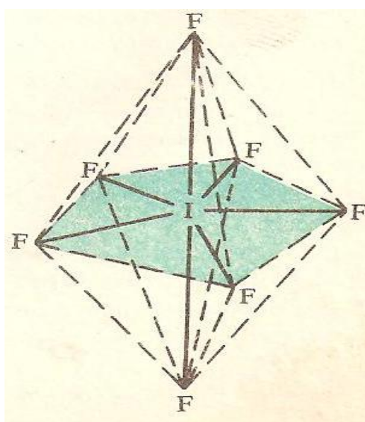
توضیح شکل: سمت یابی هشت وجهی جوره‌های الکترونی در SF_6، ICl_6 و IF_6

شکل مالیکول SF_6 که در شکل فوق نشان داده شده است، روابط و جوره‌های الکترونی آزاد ساختمان Trigonal Bipyramid را تشکیل میدهد، اتوم مرکزی آیودین (گروپ VII) در آیون I_3^- برای تشکیل روابط تنها دو الکترون را از تمامی الکترون‌های خویش به کار میبرند، (آیودین 7 الکترون رادر مدار خارجی دارا است) از جمله 5

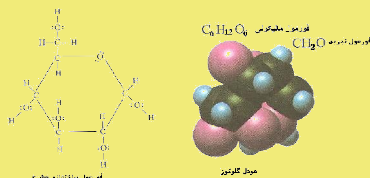
الکترون باقی مانده و هم یک الکترون ملحق شده با آن که باعث تشکیل انیون می گردد، سه جورۀ الکترونی آزاد را سمت دهی مینماید . تنظیم پنج جورۀ الکترونی گسترش یافته به ساختمان‌های منشور ترای گونال مطابقت دارد، مرکب SF_6، IF_5 وآیون ICl_4^- مثالی از ساختمان‌های دارندۀ شش جوره الکترونی به اطراف اتوم مرکزی می‌باشد و ساختمان مالیکول درآنها صورت اوکتایدری است.

مالیکول IF_6 شکل هرم مربع را دارا بوده؛ اما جورۀ الکترونی آزاد موقعیت ششم را در اوکتایدر اشغال مینماید . اتوم‌های کلورین در ICl_4^- در رأس مربع تنظیم گردیده ؛ اما جوره‌های الکترونی آزاد موقعیت استوایی را در اوکتایدر مکمل شده اشغال مینماید.

مالیکول های IF_7 دارای هفت اوربیتال به اطراف اتوم مرکزی بوده وتنظیم روابط به شکل پنتاگونال بی پرامید می‌باشد . شکل ذیل را ملاحظه نمایید:



شکل: ساختمان پنج کنجی- منشوردار



در س پنجم

صفحهٔ کتاب درسی: 102

عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	فعالیت
2- اهـــــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمورد ساختمان مالیکول‌ها معلومات حاصل نمایند و به سؤالات فعالیت جواب ارایه کنند. - باور حاصل نمایند که اتومهای مرکزی دارندهٔ الکترونها به کمیت مختلف در قشر، مالیکولهای دارای ساختمان‌های مختلف را تشکیل میدهند. - سؤالات متن فعالیت را جواب و ساختمان مالیکولها را تحریر کرده بتوانند.
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و مودل ساختمان هندسی فاسفور هگزافلوراید
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)

عناوین مطالب	شرح مطالب	زمان به دقیقه
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه : ساختمان مالیکول فاسفورهگزافلوراید به کدام شکل است؟	5

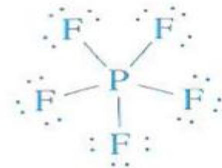
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - در مورد حل سؤالات فعالیت، مودلهای فعالیت وساختمان آن به شاگردان توضیحات دهد. - مواد مورد ضرورت فعالیت را توسط شاگردان تهیه و در طرز ترتیب آن‌ها به شاگردان سهم دهد. -مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. -به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. -مواد مورد ضرورت فعالیت را شاگردان تهیه و در مورد طرز ترتیب آن‌ها سهم بگیرند. -علت چهارسطحی بودن ساختمان‌های مختلف هندسی مالیکولها را درک نموده و دریافت کرده بتوانند . -مفهوم متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

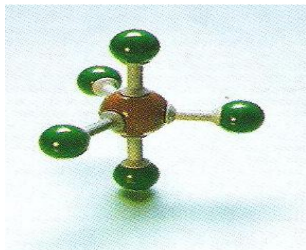
7- جواب سؤالات متن درس

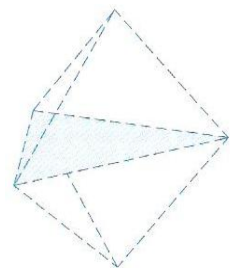
جواب به سؤالات

قعالیت

اشکال ذیل را به دقت ملاحظه نموده به سؤالات تحریر شدۀ زیر جواب ارائه بدارید :







شکل: فورمول و ساختمان فضایی پنتافلورو فاسفیت

1 – ساختمان مالیکول مر کب مذکور به کدام ساختمان هندسی مطابقت دارد ؟

2 – هایبرید فاسفورس درین مرکب کدام است؟

3 – زاویۀ ولانسی بین روابط فلورین به کدام اندازه خواهد بود؟ فلورین در تشکیل روابط کدام نوع اوربیتال‌ها را به کار برده است؟

جوابات

1- ساختمان مالیکول مرکب مذکور به ساختمان هندسی هرمی ترای گونال پرامید به قاعدۀ وسیع مطابقت دارد.

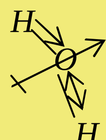
2 – هایبرید فاسفورس دراین مرکب sp^3d است؟

3- زاویه بین روابط 90^0 و 120^0 بوده ودو اتوم فلورین در مالیکول در میانۀ پیرامید اخذ موقعیت نموده وسه اتوم دیگرآن موقعیت استوایی بی پیرامید را اشغال نموده و sp^3d^2 اوربیتال‌ها را به کار برده است.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

زاویۀ ولانسی بین دو اتوم : عبارت از همان زاویۀ است که درمالیکول مرکبات از موجودیت روابط بین آن‌ها تشکیل می گردد.



$$\begin{matrix} & O-H \\ EN= & 3.5\quad 2.1 \\ \Delta(EN)= & \underbrace{\qquad\qquad}_{1.4} \end{matrix}$$

در س ششم

صفحهٔ کتاب درسی: 102

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**ساختمان مالیکول آب**	
2- اهـــــــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمورد ساختمان مالیکول آب معلومات حاصل نمایند و به سؤالات فعالیت جواب ارائه کنند. - یقین حاصل نمایند که مالیکول آب دارای ساختمان خاص بوده وخواص مشخص مربوط به خود را دارا است. - فورمول وساختمان مالیکول آب را تحریر کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی کار گروپی	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و مودل ساختمان هندسی مالیکول آب	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی) خلاصه سازی درس	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس گذشته . ایجاد انگیزه: آیا مالیکول را به چشم دیده میتوانید.	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - در مورد آب وساختمان آن به شاگردان توضیحات دهد. - مواد مورد ضرورت فعالیتها را توسط شاگردان تهیه و در طرز ترتیب آنها به شاگردان سهم دهد. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - مواد مورد ضرورت فعالیتها را شاگردان تهیه و در مورد طرز ترتیب آنها سهم بگیرند. - علت غیرخطی بودن ساختمان هندسی مالیکولها را بدانند. مفهوم متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت اول

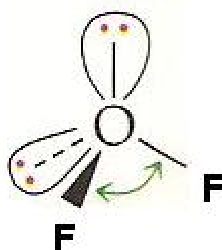
تنظیم روابط وساختمان مالیکول‌ها را در مرکبات ذیل توضیح نموده، شکل هندسی مالیکول‌ها را تحریر دارید .

الف - F_2O ب - $SeCl_4$ ج - ICl_3 د - $COCl_2$

جواب

الف- مالیکول اکسی فلوراید دارای دای پول مومنت بوده، اگر مالیکول آن خطی می‌بود، دراین صورت دای پول مومنت روابط متقابلاً بایک دیگر جبران شده، دای پول مومنت مالیکول F_2O مساوی به صفر بوده و مالیکول آن قطبی نمی‌بود . پدیدهٔ دای پول مومنت توسط اوربیتال اتومی مشخص می گردد که در تشکیل رابطه سهیم میباشند .

اگر آکسیجن برای تشکیل روابط دو اوربیتال p را به کار برده باشد، باید زاویهٔ روابط آن با هایدروجن در مالیکول آب 90^0 باشد. مطا لعات و تحقیقات علمی نشان میدهد که عملاً زاویهٔ مذکور مساوی به 104.5^0 درجه است . در مالیکول F_2O اتوم آکسیجن دارای حالت sp^3 هایبرید بوده که در آن دو جوره الکترون رابطه یی ودوجوره الکترون آزاد موجود می‌باشد . شکل ذیل را ملاحظه نمایید .

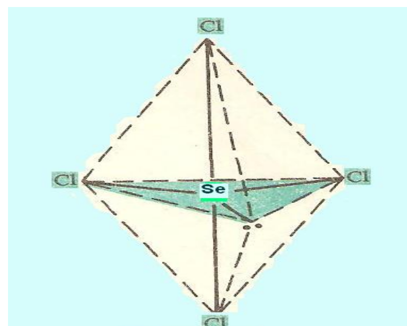




شکل: sp^3-hybridization اوربیتال در مالیکول اکسی فلوراید

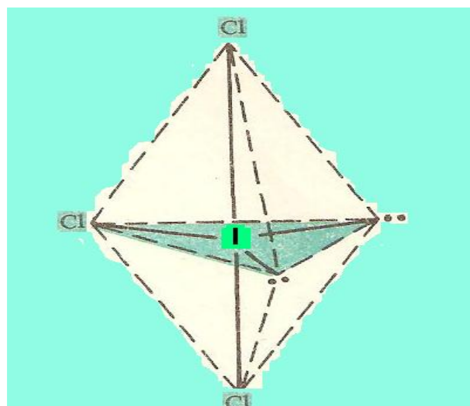
تفاوت بین کمیت زاویهٔ ولانسی اکسی فلوراید و زاویهٔ تترا یدری طوری توضیح می گردد که قوهٔ دفع بین جوره‌های الکترونی آزاد نسبت به جوره‌های الکترونی رابطه یی اوربیتال‌ها بزرگ بوده ؛ از این سبب این زاویه‌ها از هم فرق دارند

ب – به همین ترتیب مالیکول $SeCl_4$ دارای ساختمان پنج وجهی بوده که چهار جوره الکترون رابطوی ویک جوره الکترون آزاد به اطراف اتوم مرکزی قرار دارد، شکل ذیل را ملاحظه نمایید:

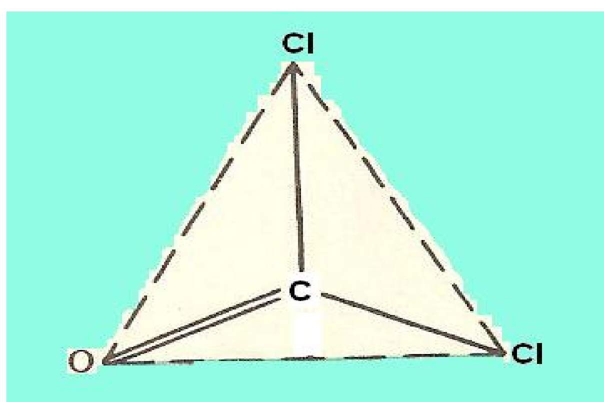


ج– مالیکول ICl_3 بنابر داشتن 5 جوره الکترون ولانسی به اطراف اتوم مرکزی، دارای ساختمان مالیکولی ترای گونال پرامید بوده، سه جوره الکترونهای ولانسی رابطوی و یک جوره الکترون آزاد اتوم آیودین در رأس‌های

پرامید قرار داشته و زاویه بین آن‌ها 120 و 90 درجه بوده که ساختمان آن قرار ذیل است:

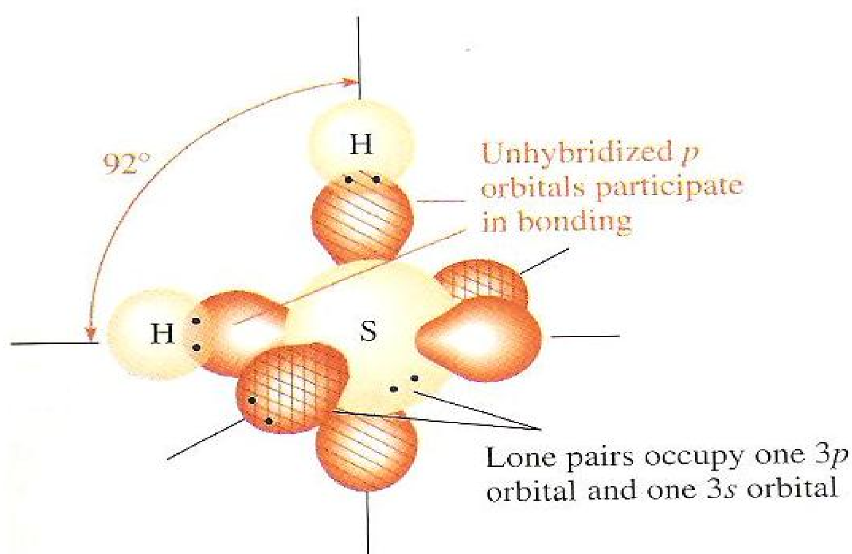


د - مالیکول $COCl_2$ (Carbonyl Dichloride) دارای ساختمان مسطح مثلثی بوده که جوره الکترونهای ولانسی رابطه یی در رأس‌ها ی مثلث قرار دارد، شکل ذیل را ملاحظه نمایید:



فعالیت دوم

شکل ذیل را ملاحظه نموده به سؤالات مربوط آن قرار زیر جواب ارائه بدارید :



شکل : اشکال اوربیتالی سلفر وهایدروجن

1 - اتوم سلفر در مرکب مذکور کدام هایبرید را دارا خواهد بود؟

2 - چرا زاویهٔ روابط مرکب مذکور نسبت به زاویهٔ روابط مالیکول آب کوچکتر است؟

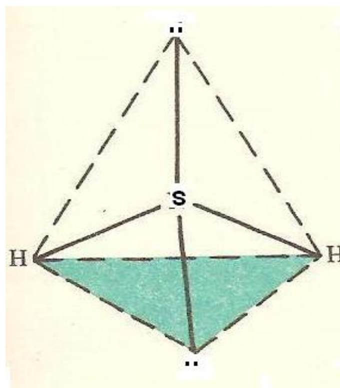
3 – ساختمان هندسی مرکب را توضیح نمایید .

جوابات

1 – اتوم سلفر در مرکب مذکور دارای هایبرید sp^3 بوده است که دو الکترون ولانسی طاقه در دو اوربیتال sp^3 قرار داشته و دو جوره الکترون‌های آزاد نیز درهمین اوربیتال‌های موقعیت دارند.

چون تفاوت الکترونیگاتیویتی بین اتوم‌های هایدروجن و سلفر کم و اتوم‌های هایدروجن دارای چارج قسمی مثبت کم بوده ؛ بنابراین قوهٔ دفع بین آنها کمتر به ملاحظه رسیده و زاویه بین آنها نسبت به آب کمتر است.

ساختمان مالیکول مرکب مذکور چهار وجهی است. در مالیکول‌های چهار وجهی، چهار جورهٔ الکترونی به رأس‌های چهار سطحی سمت دهی گردیده است. این جوره‌های الکترونی به شکل مستقل از هم دیگر یا به شکل جوره‌های آزاد ویا به شکل جوره‌های الکترونی در تشکیل روابط موجود اند . بین این جوره‌ها قوهٔ دفع موجود است ؛ برای اینکه این قوهٔ دفع اصغری بوده باشد، اوربیتال‌های مالیکولی آنها طوری تنظیم می‌گردند که زاویه بین آنها بزرگ بوده واتوم‌های مرتبط شده با اتوم مرکزی از هم دور قرار می‌گیرند . جوره‌های الکترونی تشکیل دهندهٔ روابط و جوره‌های آزاد الکترونی در رأس‌های چهار سطحی توجه قرار گرفته است شکل ذیل را ملاحظه نمایید:



8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

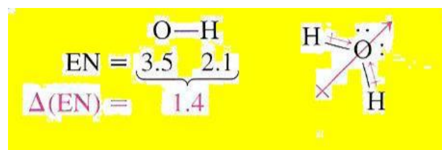
معلومات

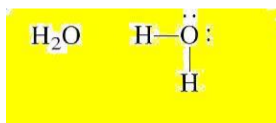
سمت روابط و هایبریدیزیشن اوربیتال‌های اتومی

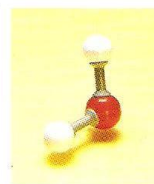
ساختمان هندسی یکی ازمهمترین مشخصات آن مالیکول‌ها بوده که درترکیب آنها اضافه از دو اتوم عناصر شامل باشد. ساختمان هندسی مالیکول‌ها را موقعیت متقابل اوربیتال‌های اتومی که درتشکیل رابطه سهم دارند، مشخص می‌سازد.

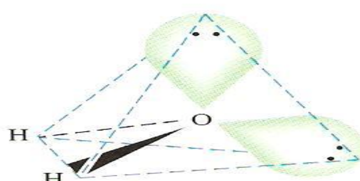
قبل از ایجاد تیوری کوانت، مالیکول آب را دارای ساختمان خطی تصورمیکردند؛ اما نتایج تجربی نشان میدهد که زاویه بین روابط در مالیکول آب 104.5° است این قیمت زاویه یی را میتوان به اساس نظریات میخانیک کوانت توضیح کرد:

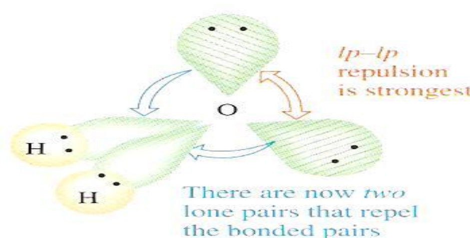
ساختمان الکترونی قشراخیر اتوم آکسیجن $2s^2 2p^4$ بوده ، دو الکترون طاقهٔ اوربیتال های p نظربه یک دیگر تحت زاویه 90° درجه قراردارد . تداخل اعظمی ومستقیم ابرهای الکترونی اوربیتال‌های s اتوم‌های هایدروجن با اوربیتال‌های sp^3 اتوم آکسیجن زمانی اعظمی است که رابطهٔها تحت زاویه 90 درجه قرارداشته باشد.





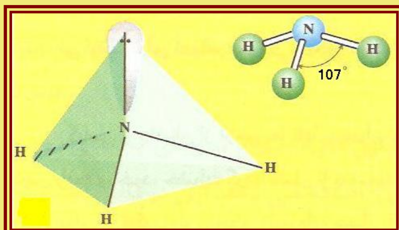






شکل ۱ شکال روابط درمالیکول آب

رابطهٔ O – H مالیکول آب قطبی بوده، چارج مؤثر بالای اتوم هایدروجن ($+\delta$) وبالای اتوم آکسیجن ($-\delta$) است ؛ بنابرین ازدیاد زاویه درنتیجهٔ دفع اتوم‌های هایدروجن که عین چارج مثبت را دارا اند، ملاحظه می گردد. منفیت برقی سلفر نسبت به اتوم آکسیجن کمتربوده؛ بنابراین قطبیت رابطهٔ S – H درمرکب H_2S نسبت به رابطهٔ O – H کمتر است وهم طول رابطهٔ S – H مساوی به 0,133nm بوده که نسبت به طول رابطهٔ O – H درآب بزرگتر (0.056nm) است؛ ازاین سبب زاویهٔ ولانسی درمالیکول H_2S نزدیک به 90 درجه یعنی 92 درجه است . به همین ترتیب زاویه ولانسی مالیکول H_2Se مساوی به 90 درجه بوده وموجودیت قطبیت روابط درمالیکول NH_3 باعث آن گردیده است که ساختمان فضایی مالیکول امونیا پیرامید بوده و زاویه ولانسی آن بزرگتراز 90 درجه، یعنی مساوی به 107.3 درجه می‌باشد .



در س هفتم

صفحهٔ کتاب درسی: 104

<table>
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">ساختمان مالیکول امونیا</td></tr>
<tr><td>2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="3">- از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- درمورد ساختمان مالیکول امونیا معلومات حاصل نمایند و به سؤالات فعالیت جواب ارائه کنند.
- یقین حاصل نمایند که مالیکول امونیا دارای ساختمان خاص بوده وخواص مشخص مربوط به خود را دارا است.
- فورمول وساختمان مالیکول امونیا را تحریر کرده بتوانند .</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="3">مودلها، کتب ممد درسی و مودل ساختمان هندسی مالیکول امونیا</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2" rowspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه: ساختمان مالیکول امونیارا به چشم دیده میتوانید.</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td colspan="2">- عنوان درس را در تخته تحریر کند.
- در مورد امونیا وساختمان آن به شاگردان توضیحات دهد.
- مواد مورد ضرورت فعالیتها را توسط شاگردان تهیه و در طرز ترتیب آنها به شاگردان سهم دهد.
- مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td>- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- مواد مورد ضرورت فعالیتها را شاگردان تهیه و در مورد طرز ترتیب آنها سهم بگیرند.
- علت مسطح بودن ساختمان هندسی مالیکولها ازجمله امونیا را بداند.
- مفهوم متن درس را یاد بگیرند.
-کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

7- جواب سؤالات متن درس

جواب به سؤالات فعالیت‌ها

در مرکب NF_3 کدام نوع روابط اتوم‌های فلورین با اتوم مرکزی (نایتروجن) بر قرار گردیده است؟ ساختمان هندسی مالیکول آن به امونیا شباهت دارد ویا خیر؟ به اساس دلیل منطقی در باره توضیحات ارائه بدارید .

جواب

در مرکب NF_3 بین اتوم‌های فلورین و اتوم مرکزی (نایتروجن) روابط سگما بر قرار گردیده است که ساختمان هندسی مالیکول آن به امونیا شباهت دارد ؛ زیرا به اطراف اتوم مرکزی سه جوره الکترون رابطه یی ویک جوره آزاد قرارا داشته که الکترون‌های مذکور در رأس‌های هرم قرار می گیرد.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات

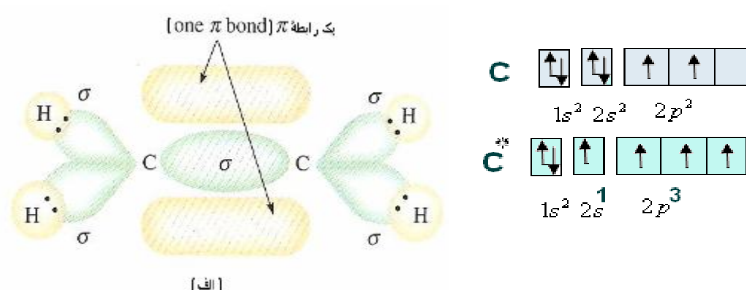
در بعضی مرکبات ؛ از قبیل کاربن دای اکساید و ایتیلین، کاربن رابطهٔ دوگانه را تشکیل میدهد، رابطهٔ دوگانه نوع رابطهٔ ساده نبوده، انرژی لازمه برای شکستاندن بعضی از روابط مشخص را در یک مول مالیکولی به نام انتلپی ستندر روابط یاد می کنند. انتلپی ستندرد روابط کاربن – کاربن را ارائه میداریم:

استحکام روابط دوگانه نسبت به روابط یگانهٔ ساده نه تنها دو مراتبه ؛ بلکه کمتر ازآن بوده و رابطهٔ سه گانه کمتر از سه مراتبه نسبت به رابطهٔ یک گانه مستحکم می‌باشد.

رابطهٔ دوگانه ($C = C$) کمتر از دو مرتبه نسبت به رابطهٔ یگانه $C - C$ مستحکم بوده و رابطهٔ سه گانه ($C \equiv C$) کمتر از سه مرتبه نسبت به رابطهٔ یگانه ($C - C$)مستحکم می‌باشد:

$$C - C \qquad 348\, kJ \cdot mol^{-1}$$
$$C = C \qquad 610\, kJ \cdot mol^{-1}$$
$$C \equiv C \qquad 637\, kJ \cdot mol^{-1}$$

در مالیکول ایتیلین هر اتوم کاربن یک اوربیتال $2s$ و دو اوربیتال $2p$ را از جملهٔ سه اوربیتال $2p$ برای تشکیل رابطه به کار میبرند، ساختمان الکتروی کاربن قرار ذیل است: $sp^2 - hybrid$



شکل: الف–اتوم کاربن p-orbital غیر هایبرید شده را دارا است

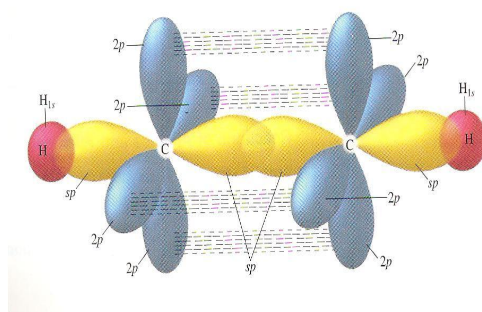
ب– تداخل جانبی بین دو اوربیتال‌های موازی منجر به تشکیل یک اوربیتال π می گردد.

رابطه که به اساس تداخل به امتداد رابطهٔ خطی تشکیل می گردد؛ به نام رابطه سگما یاد میشود (هررابطه ساده به این نام یاد می گردد).

هر اتوم کاربن اوربیتال غیر هایبریدیزیشن را دارد . رابطهٔ تداخل جانبی اوربیتال‌های اتومی را به نام رابطهٔ π یاد می‌نمایند که نسبت به رابطهٔ σ کمتر مستحکم می‌باشد .

Ovorllap اوربیتال هایبرید sp^2 اتوم‌های کاربن همجوار باعث پدیدار شدن رابطهٔ سگما (σ-bond) می گردد، اوربیتال غیرهایبریدیزیشن p که بالای سطح دو اوربیتال هایبریدیزیشن sp^2 اتوم‌های کاربن به طور عمود قرار میگیرد، این اوربیتال‌های عمودی p اتوم‌های همجوار کاربن به قدر کافی به یک دیگر نزدیک می‌باشند که بین آن‌ها تداخل جانبی صورت میگیرد . تداخل اوربیتال‌های p در شکل فوق نشان داده شده است (تداخل جانبی).

رابطهٔ که در اثر تداخل جانبی اوربیتال‌های p تشکیل می گردد، در پایین و بالای روابط که از اثرهایبرید sp^2 تشکیل گردیده است، قرار میگیرد و به نام رابطهٔ π یاد می گردد. رابطهٔ π مانند رابطهٔ سگما (σ) مستحکم نبوده ؛ زیرا در رابطه‌های π تداخل ضعیف می‌باشد، شکل ذیل را ملاحظه نمایید:

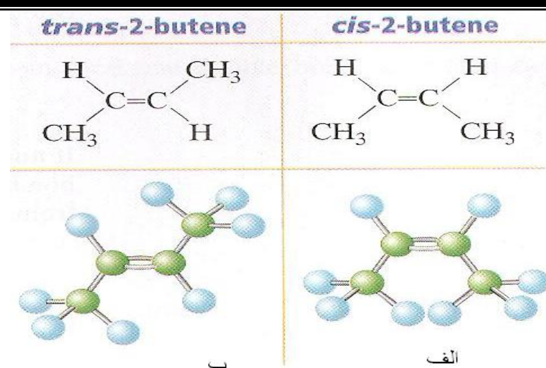


شکل : تداخل مستقیم وجانبی اوربیتالهای اتوم‌های کاربن

از همین سبب است که استحکام رابطه $C=C$ نسبت به رابطه $C-C$ نه دو مراتبه؛ بلکه کمتر از دو مراتبه می‌باشد؛ زیرا اوربیتال‌های p اتوم‌های همجوار کاربن تنها درصورت میتواند تداخل نمایند که این اوربیتال‌ها موازی باشند . دوگروپ CH_2- با دیگر هم سطح بوده یعنی در یک سطح واقع اند، اگر یک گروپ CH_2- نسبتاً کم بیش در دیگر پیچ خورده باشد، درجهٔ تداخل بین اوربیتال‌های P کاهش یافته و رابطه π قسماً تخریب می گردد .

برای اینکه روابط π تشکیل شده باشند، باید اتوم‌ها در یک سطح واقع باشد .

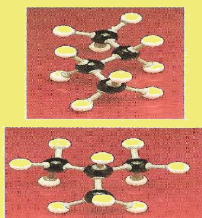
از آن جایی که برای انقطاع رابطه لازم است تا انرژی مصرف گردد ؛ بنابران علت اساسی استحکام مالیکول در این بوده که تمامی شش اتوم در یک سطح قرار دارند، شکل ذیل را مشاهده نمایید:

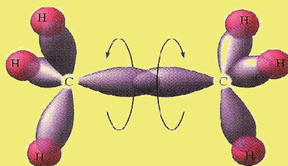


شکل:دو سا ختمان فضایی مالیکول 2 - بیوتین

استقرار مسطح اتوم‌ها نتیجهٔ دلچسپ رادارا است، بـه فورمـول 2- بیـوتین $(CH_3 - CH = CH - CH_3)$ دوسـاختمان مطابقت دارد .

ساختمان (الف) که درآن هردو اتوم هایدروجن در یـک جهـت بـا رابطـهٔ دوگانـه قـرار دارد، بنـام Cis-2-butene یادمی گردد و ساختمان (ب) که در آن اتوم‌های هایدروجن موقعیت‌ها را با جهات مختلـف از رابطـه دوگانـه اشـغال نموده است، بنام Trans-2-butene یاد می‌شود . ایزومیر Cis و Trans را می‌توان در کیمیـای صـنف دوازدهـم مطالعه کرد.





در س هشتم

صفحهٔ کتاب درسی:

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**انواع مالیکول‌ها (قطبی وغیر قطبی)**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	- از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمورد ساختمان مالیکول‌های قطبی وغیر قطبی معلومات حاصل نمایند و به سؤالات فعالیت جواب ارائه کنند. - متیقین شوند که مالیکولها دارای ساختمان قطبی وغیر قطبی بوده وخواص مشخص مربوط به خود را دارا اند. - فورمول وساختمان مالیکول‌های قطبی و غیرقطبی را تحریر و آن‌ها را از هم فرق کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی و مودل ساختمان هندسی مالیکول‌های قطبی وغیر قطبی	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه:آب چرا اکثر مواد را در خود حل میکند؟	زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - در مورد انواع مالیکول‌ها (قطبی وغیر قطبی) به شاگردان توضیحات دهد. - در مورد حل سؤالات فعالیت با شاگردان کمک نماید. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - سؤالات فعالیت را شاگردان حل نمایند. - مفهوم متن درس را یاد بگیرند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

جواب به سؤالات فعالیت

فورمولهای $\overset{\delta+}{C} - \overset{\delta-}{Cl}$ و $\overset{\delta+}{C} - \overset{\delta-}{O}$ را به دقت ملاحظه نموده وبه سؤالات ذیل جواب دهید:

1 - در فورمول‌های فوق رابطه بین کاربن وکلورین ورابطه بین کاربن وآکسیجن کدام نوع رابطه است؟

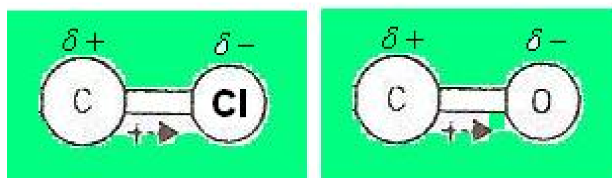
- آیا مالیکول‌ها قطبی است ویاخیر؟ زاویه روابط بین اتوم‌ها چقدر است؟

ساختمان فضای آن‌ها را رسم نمود ه باهمصنفان خود در مورد مناقشه نمایید.

جواب

رابطه بین کاربن وکلورین ورابطه بین کاربن وآکسیجن نوع رابطهٔ اشتراکی قطبی است

طوری که گفته شد، رابطه بین کاربن وکلورین ورابطه بین کاربن وآکسیجن نوع رابطهٔ اشتراکی قطبی است ؛ زیرا الکترونهای مشترک توسط اتوم کلورین‌کش گردیده، به این اساس اتوم کلورین چارج منفی قسمی و اتوم کاربن چارج مثبت قسمی را حاصل نموده است، زاویه بین آن‌ها بزرگ بوده و به 180 درجه نزدیک است، ساختمان آن‌ها قرار ذیل است:



8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

Non polar: به معنی غیر قطبی

Polar bond: رابط که در دوانجام آن چارج‌های قسمی مثبت ومنفی وجود دارد، به نام رابطه قطبی (Polar bond) یاد میشود . Dipole : مالیکول‌های دارای روابط قطبی به نام مالیکول دوقطبی (Dipole) یاد می گردد .

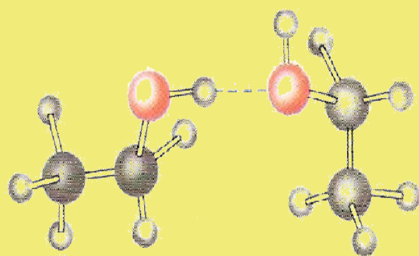
Particle Charges : به معنی چارج قسمی (Particle Charges) بوده؛ به طور مثال: اتوم هایدروجن در مرکب HCl دارای چارج قسمی مثبت(0,17 +) و اتوم کلورین چارج منفی قسمی (0,17 −) را دارا است .

قطبیت برقی رابطهٔ اشتراکی

در روابط بین دو اتوم همنوع کثافت الکترونی اوربیتال‌های تشکیل دهنده رابطه($\sigma -$ bonding) به طور متناظرنسبی بین این دو اتوم‌ها قراردارند ؛ به طور مثال : در مالیکول H_2 ملاحظه می گردد، درصورتی که اتوم‌های مرتبط شده ازعناصر مختلف بوده باشد، روابط قطبی بوده و الکترون‌ها به طرف یکی از اتوم‌ها انحراف می‌نمایند ؛ بطور مثال : در مالیکول HF کثافت ابر الکترونی درساحه روابط به اتوم فلورین نزدیک نسبت به اتوم هایدروجن است ؛ زیرا قابلیت الکترونیگاتیویتی فلورین نسبت به هایدروجن بیشتراست(EN فلوین 4 وازهایدروجن 2,1 است). بدین اساس رابطهٔ بین اتوم هایدروجن وفلورین قطبی است . مرکز ثقل چارج منفی الکترون‌ها بامرکز ثقل

چارچ مثبت هسته منطبق نمی‌باشد . اکثر مالیکول‌های مرکبات قطبی بوده سرحد جدایی معین بین رابطهٔ اشتراکی ورابطهٔ آیونی تعین شده نمی‌تواند .

اگر تفاوت الکترونیگاتیویتی بین دو اتوم صفر ویا کمتراز 0,5 باشد، رابطهٔ بین این دو اتوم غیر قطبی (Non polar bond) بوده وبالاتراز 0,5 الی یک رابطهٔ قطبی است، درصورتی که تفاوت الکترونیگاتیویتی بین دو اتوم عناصر (1 الی 1.5) باشد، رابطهٔ بین آن‌ها به طور تقریبی (% 50) قطبی و (% 50) آیونی بوده واگر بالاتر از 1.7 باشد رابطهٔ آیونی است .



فصل پنجم

موضوع فصل: قوای بین مالیکولی

1- زمان تدریس (8ساعت درسی)

شماره	عناوین درس	ساعات درسی
1	تفاوت‌ها بین روابط کیمیاوی وقوای بین مالیکولی	یک ساعت درسی
2	انواع قوۀ جذب بین مالیکولی	یک ساعت درسی
3	قوه‌های واندر- والس(Vander – Walls Forces)ولندون	یک ساعت درسی
4	روابط هایدروجنی (Hydrogen Bonds)	یک ساعت درسی
5	ماهیت رابطۀ هایدروجنی	یک ساعت درسی
6	تأثیر قوه‌ها بالای خواص فزیکی مواد	یک ساعت درسی
7	تأثیر قوه‌ها بالای انحلالیت	یک ساعت درسی
8	خلاصۀ فصل وتمرین	یک ساعت درسی

2- اهداف آموزشی فصل

شاگردان بدانند که فرق بین رابطه و قوۀ کیمیاوی چیست؟ درمورد قوۀ بین مالیکولها معلومات داشته باشند

شاگردان درک نمایند که روابط بین اتومها در مالیکول هاسبب تشکیل مالیکولها شده و قوۀ بین مالیکول‌ها سبب تشکیل کتله‌های بزرک اجسام می گردد.

قوه هابین مالیکولها را از روابط فرق نمایند.

3 - جواب به سؤالات فصل

سؤالات چهار جوابه

1- الف 2- ب 3- الف 4- ج 5- الف 6- الف 7- ج 8- ب 9- ب 10- الف

جواب‌های سؤالات تشریحی

1 - رابطۀ هایدروجنی یکنوع رابطه خاص کیمیاوی بوده که بین هایدروجن وعناصر الکترونیگاتیف(N , O , F) درصورتی برقرار می گردد که اتوم هایدروجن به همین عناصرالکترونیگاتیف رابطه داشته باشد، این رابطه بین مالیکول‌ها تشکیل گردیده ویا این که بین اتوم‌های هایدروجن واتوم‌های عناصرالکترونیگاتیف عین مالیکولها(رابطه داخلی مالیکولی) برقرارمی گردد .

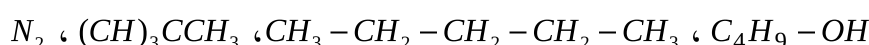
2- بین مالیکولهای $HBr(g)$ قوۀ جذب دای پول – دای پول موجود بوده، بین مالیکول‌های $Br_2(g)$ قوۀدای پول مومنت لحظه یی موجود است، به همین ترتیب بین مالیکولهای $ICl(g)$ نیز قوۀ دای پول – دای پول موجود بوده وبین مالیکولهای $HF(l)$ رابطۀ هایدروجنی موجود است که باعث تراکم مالیکولها شده است.

3 - طوری که معلوم است، مرکبات هایدروجن دار که درترکیب مالیکولی شان عناصر غیر فلزی الکترونگا تیف موجودباشد (F, N,O)، دارای خواص کاذب ودرجه غلیان بلند میباشند:

درجه غلیان	مرکبات	درجه غلیان	مرکبات
$19^{\circ}C$	*HF* HF	$100\,C^{\bullet}$	H_2O
$-84^{\circ}C$	*HCl*	$-60\,C^{\bullet}$	H_2S
$-75^{\circ}C$	*HBr*	$-41\,C^{\bullet}$	H_2Se
$-53^{\circ}C$	*HI*	$-2\,C^{\bullet}$	H_2Te

طوری که درسلسله مرکبات فوق دیده می‌شود، درجۀ غلیان آب 100^0Cبوده ومرکبات دیگرسلسلۀ عناصرهم گروپ آن (H_2S) پایین است، درسلسلۀ دیگر مرکبات درجۀ غلیان HF بلند ومرکبات د یگرعناصر گروپ (F_2) پایین است؛ علت آن موجودیت عمل متقابل بین هایدروجن وآکسیجن مالیکول‌های مختلف آب بوده وهم در HF عمل متقابل بین اتوم هایدروجن یک مالیکول HF با اتوم فلورین مالیکول دیگر آن می‌باشد، این عمل متقابل بین مالیکولی قطع آنها را ازهم د یگر مشکل ساخته، مفریت آنها کم شده ودرجه غلیان مرکبات مربوطۀ آنها بلند میرود.

4 – مرکبات ذیل را به اساس ازدیاد درجۀ غلیان تنظیم نموده وحل خود را توضح نماید .



N_2 ، $(CH)_3CCH_3$ ،$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ ، C_4H_9-OH

حل:

$N_2< (CH)_3CCH_3< CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3< C_4H_9-OH$ است ؛زیرا بین مالیکول های C_4H_9-OH رابطۀ هایدروجنی موجود بوده، بین مالیکولهای $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ بنابر ازدیاد سطح تماس قوۀ قوی واندر–والس وبین مالیکولهای $(CH_2)_3CCH_3$ بنابر انشعابات موجود، سطح تماس کم، قوۀ کم واندر – والس موجود بوده ؛ ازاین سبب نقطۀ غلیان شان به ترتیب فوق کم و فرار مالیکولهای شان بیشتر است.

5- عملیۀ ذوبان وغلیان مواد عبارت از دادن انرژی حرارتی به بلورهای مواد غرض مغلوب ساختن انرژی پوتنشیال مواد است که آنها را باهم چسپانده است .

قابل یاد آوری است، اینکه عملیۀ ذوب وتبخیر مواد بلوری منجر به تجزیۀ مواد به اتوم‌ها ویا آیونها واز بین بردن کامل تمامی قوه‌های کیمیاوی نمی‌گردد . درمورد درک رابطه بین قوه‌های کیمیاوی وخواص فزیکی مواد ؛ به طور مثال : نقطۀ ذوبان وغلیان، لازم است تا انرژی اتصال اجزای متشکل مواد در حالت‌های سه گانۀ مواد با هم مقایسه گردد . برای تبخیر یک جسم جامد صرف باید مقدار انرژی معادل ؛ یعنی اختلاف این دوحالت را به این جسم داد .

مواد بلوری که صرف توسط قوۀ لندون باهم متراکم شده اند، به حرارت پائین ذوب شده ومایع حاصله از آن به آسانی غلیان مینماید، مثال آن را میتوان گازات نجیبه که منجمد گردیده باشد، ارائه کرد . گاز هیلیم به حرارت $-269C^{\bullet}$ و رادون به حرارت $-\mathbf{62}C^{\bullet}$ غلیان مینماید . اکثر مالیکول های مرکبات عضوی وغیر عضوی که مومنت قطبیت برقی آن‌ها ضعیف باشد، مستقیماً تصعید مینماید ؛ به طور مثال : $CH_4(s)$ در $-262\,C^{\bullet}$ ، BF_3 در $-101\,C^{\bullet}$ و SF_6در $-64\,C^{\bullet}$ تصعید مینمایید .از آن جاییکه قوۀ لندون به اساس ازدیاد قطبیت مالیکول‌ها افزایش حاصل مینماید، اکثر مواد

دارندۀ مالیکول‌های بزرگ که به اساس قوۀ لندون باهم متراکم گردیده اند، بـه حـرارت عـادی حالـت مـایع را دارا بـوده که مثال آن را میتوان $Ni(CO)_4$ نقطۀ غلیان $43C^{\bullet}$، CCl_4 نقطۀ غلیان $77C^{\bullet}$، N_3H_6 با درجۀ غلیـان $53C^{\bullet}$ ارائـه نمود.

٦- حل شدن اجسام غیر قطبی در محلل‌های غیر قطبی، ساده ترین نوع محلـول‌هـا بـوده، قـوه‌هـای کـه بـین مـاده منحلـه ومحلل در محلول‌ها موجود است، نوع قوۀ لندون بوده و قوۀ ضعیف مـی‌باشـد . موجودیـت ایـن قـوه‌هـا بـین ذرات مـادۀ منحله ومحلل که منجر به انحلالیت وچسپش این دو مـواد مـی گـردد، اخـتلاف همچـو محلـول‌هـا را بـا مخلـوط گـازات آیدیال افاده مینماید.

7 - در محلول های که آیونهای مادۀ منحله توسط محلل دارای ثابت دای الکتریک بلند، (بـه طـور مثـال: $\Xi^{0}_{H_2O} = 78$) تجرید می گردد، قوۀ جاذبه بین این آیونها کم بـوده وبـه آسـانی یـک دیگـر را جـذب کـرده نتوانسـته ورسـوب تـشکیل نمی‌گردد. قوۀ مذکور را میتون توسط قانون کولمب توضیح کرد :

$$F = K\frac{q_1 \cdot q_2}{\Xi^0 \cdot r^2}$$

درین فورمول F قوۀ جذب بین ذرات آیونی مخالف العلامه، K ثابت، q_1 و q_2 مقدار چـارج‌هـا، r فاصـلۀ دوچـارج و Ξ^0 ثابت دای الکتریک محلل را افاده مینماید .

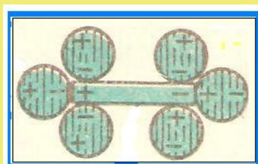
یکی از عوامل قابلیت انحلالیت محلل‌ها عبـارت از کواردینیـشن آن‌هـا بـا اتـوم‌هـای مرکـزی مـالیکول‌هـای مـادۀ منحلـه می‌باشد . محلل‌های قطبی با کتیونهای ماده منحله بـه خـوبی کواردینیـشن گردیـده وعوامـل دیگـر آن نوعیـت آیونهـا ی شامل محلول ها؛ مانند اندازه، قابلیت تشکیل روابـط بـین مـالیکول‌هـای محلـل وآیونهـاو بـه جـسامت آیونهـای مـذکور وابستگی دارد، انرژی شبکۀ کرستالی نیز به جسامت آیون مرکزی رابطه دارد . قوه‌های موجود در شـبکۀ کرسـتالی (آیون – آیون) از قوۀ بین مالیکول‌های محلل در مجاور آیون (آیون –دای پـولی) قـوی تـر اسـت . اگـر انـرژی شـبکۀ کرستالی نسبت به سلویشن بیشتر باشد، محیط همچو محلولها سرد بوده، در صـورتیکه انـرژی شـبکۀ کرسـتالی نـسبت بـه انرژی سلویشن (Solvation) در محلول هاکمتر باشد، محیط محلول‌ها گرم است . مـا مـی‌تـوانیم روابـط انرژیکـی را قرار ذیل خلا صه نمایم .

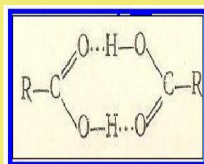
معمولاً یک قوۀ پیش کش کننده باید موجود باشد که عمل انحلالیت را سرعت بخشد .

تفاوت‌های عمده بین روابط کیمیاوی وقوۀ بین مالیکولی را میتوان قرار ذیل توضیح کرد :

روابط کیمیاوی به اساس الکترونهای ولانسی اتوم‌ها بر قرار می‌گردد که این روابط بین اتوم‌ها میتواننـد آیـونی، کوولانـسی و یـا اشتراکی یک طرفه بوده باشند، در مالیکول‌های که رابطه بین اتوم‌ها آیونی باشد، مـالیکول‌هـا بـه شـکل آیـونی وقطبـی موجـود بوده و به اساس قـوۀ جـذب بـین ایـن مـالیکول‌هـا اجـسام کرسـتالی بـزرگ حاصـل میـشوند ؛ در صـورتیکه رابطـۀ اتـوم‌هـا در مـالیکول‌هـا کوولانـسی باشـد، ایـن نـوع مالیکولهـا بـه اسـاس قـوۀ دای پـول –دای پـول مومنـت ، قـوۀ وانـدر والـس و رابطـۀ هایدروجنی با هم متحد گردیده، اجسام مکرومالیکولی ویا مایکرو مالیکولی را تشکیل میدهند .

درروابط کیمیاوی الکترونهای ولانسی اتوم‌ها سهیم بوده، مالیکول‌ها، آیونها ویا رادیکالها را تشکیل داده؛ اما مـالیکول‌هـا به اساس قوه‌های مختلف با هم متحد گردیده، اجسام بزرگ را تشکیل میدهد .





در س اول

صفحهٔ کتاب درسی: 113

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**تفاوت‌ها بین روابط کیمیاوی وقوای بین مالیکولی**	
2- اهـــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - تفاوت بین روابط کیمیاوی و قوهٔ کیمیاوی را بدانند. - باور مند شوند که بین مالیکولها هم قوهٔ جذب موجود است. -انواع قوه‌ها را که باعث جذب بین مالیکول‌ها می‌گردند، مشخص کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مـــواد و لـــوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تـدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: مالیکولهای آب چرا به شکل سیال یکی پی دیگر بسته اند؟	زمان به دقیقه 5

1-6: فعالیت‌های تـدریس معلـم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را درتخته تحریر کند. - در مورد فرق بین روابط کیمیاوی و قوهٔ کیمیاوی به شاگردان توضیحات دهد. - تشکیل روابط کیمیاوی و قوه‌های کیمیاوی را به شکل مقایسه یی توضح نماید. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - رابطهٔ کیمیاوی را از قوهٔ کیمیاوی تمیز کرده بتوانند. -کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

درمتن درس سؤال موجود نیست.

8 - دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

قوه : هر عامل خارجی که جسم ساکن را متحرک و متحرک را ساکن سازد، و تاثیر آنرا محسوس باشد عبارت از قوه است.

فورمول قوه قرار ذیل است: $F = m \cdot a$

دراین فورمول F قوه، m کتله و a تعجیل است.

الکترونهای ولانسی: عبارت ازهمان الکترونهای اند که ظرفیت اتومهای عناصر را در تشکیل روابط مشخص ساخته و عبارت از الکترونهای قشر خارجی اتومها میباشند.

معلومات

اتوم‌ها به اساس روابط آیونی ویا روابط کوولانسی با هم متوصل گردیده و مالیکول‌های مرکبات کیمیاوی را تشکیل میدهند . اکثر مرکبات دارای روابط آیونی، در آب منحل بوده و محلول‌های آن‌ها دارای آیون‌های آزاد می‌باشند و تحت عملیهٔ الکترولیز قرار می‌گیرند . مالیکول‌های مرکباتی که رابطهٔ کوولانسی را دارا اند، اکثراً در آب منحل نمی‌باشند و در صورتیکه حل گردند، به شکل مالیکولی از کتلهٔ بزرگ جدا شده ودرمحلول‌ها مالیکول‌های آن‌ها به ملاحظه میرسند . مرکبات کولانت در محلل‌های عضوی مانند پروپانون و کاربن ترا کلوراید و غیره منحل میا شند.

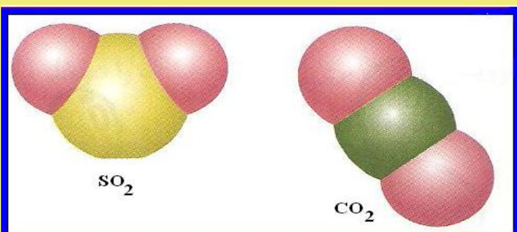
طوری که در فصل روابط کیمیاوی مطالعه گردید، اتوم هادر تشکیل مالیکول‌های مرکبات کیمیاوی رابطهٔ‌های آیونی، کوولانسی ویا کواردینیشن را بر قرار نموده، مالیکول‌ها را تشکیل میدهند که به این اساس ما لیکول‌ها ی مرکبات از لحاظ خواص مختلف بوده ؛ زیرا روابط اتوم‌ها در مالیکول‌های مرکبات مختلف دارای انواع مختلف روابط کیمیاوی میباشند ؛ بنابراین مالیکول‌های مرکبات مختلف دارای خواص وساختمان مختلف بوده واجسام مختلف را با اشکال مختلف تشکیل میدهند، در همچو اجسام مالیکول‌ها به اساس یک قوه با هم متحد گردیده و اجسامی دارای حالت‌های مختلف را تشکیل میدهند.

تفاوت‌های عمده بین روابط کمیاوی وقوهٔ بین مالیکولی را میتوان قرار ذیل توضیح کرد :

روابط کیمیاوی به اساس الکترونهای ولانسی اتوم‌ها بر قرار می‌گردد که این روابط بین اتوم‌ها میتوانند آیونی، کوولانسی و یا اشتراکی یک طرفه بوده باشند، در مالیکول‌های که رابطه بین اتوم‌ها آیونی باشد، مالیکول‌ها به شکل آیونی وقطبی موجود بوده وبه اساس قوهٔ جذب بین این مالیکول‌ها اجسام کرستالی بزرگ حاصل میشوند . در صورتیکه رابطهٔ اتوم‌ها در مالیکول‌ها کوولانسی باشد، این نوع مالیکولها به اساس قوهٔ دای پول – دای پول مومنت، قوهٔ واندر والس و رابطهٔ هایدروجنی با هم متحد گردیده، اجسام مکرومالیکولی ویا مایکرو مالیکولی را تشکیل میدهند.

درروابط کیمیاوی الکترونهای ولانسی اتوم‌ها سهیم بوده، مالیکول ها، آیونها ویا رادیکالها را تشکیل داده؛اما مالیکول‌ها به اساس قوه‌های مختلف با هم متحد گردیده اجسام بزرگ را تشکیل میدهد.

در س دوم
صفحهٔ کتاب درسی: 114



<table>
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">انواع قوهٔ جذب بین مالیکولی</td></tr>
<tr><td>2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- انواع قوه‌های کیمیاوی از جمله عمل متقابل دای پول – دای پول را بدانند.
- متیقین شوند که بین مالیکولهاها قوهٔ دای پول – دای پول موجود است.
- اجسامی را که بین ذرات آن‌ها قوهٔ دای پول – دای پول موجود است، مشخص کرده بتوانند.</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="3">مودلها، کتب ممد درسی</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td></tr>
<tr><td>6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه: اگر بالای چوکی پر از پودر گچ بنشنید، چی واقعه رخ میدهد ؟</td><td>زمان به دقیقه
5</td></tr>
<tr><td colspan="2">6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td colspan="2">- عنوان درس را درتخته تحریر کند.
- در مورد انواع قوهٔ جذب بین مالیکولی و قوهٔ جذب دای پول – دای پول به شاگردان توضیحات دهد.
- تشکیل اجسام بزرگ را به اساس قوهٔ دای پول – دای پول توضیح کند.
- با ارائهٔ چند سؤال درس را ارزیابی کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td>- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- انواع قوهٔ جذب بین مالیکولی و قوهٔ جذب دای پول دای پول را بدانند.
- تشکیل اجسام بزرگ را به اساس قوهٔ دای پول – دای پول توضیح کرده بتوانند .
-کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

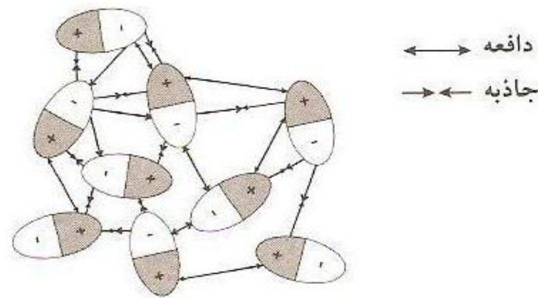
7- جواب سؤالات متن درس

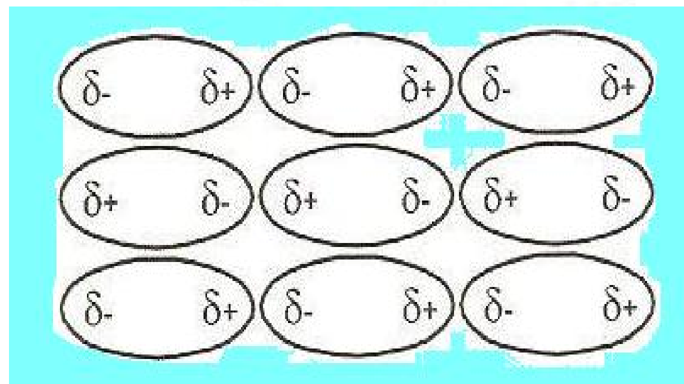
جواب به سؤالات فعالیت

اشکال ذیل را به دقت مطالعه نموده وبه سؤالات مربوط به آن‌ها جواب لازمه ارائه بدارید .

کدام مواد این شکل را دارد؟ به کمک استاد، سیت این نوع مواد ترتیب گردد .

– قوای دافعه و جاذبه را در اشکال ذیل ملاحظه نموده علت آن را توضیح نمایید.





جواب‌ها

موادی که از مالیکولهای قطبی ساخته شده اند ، دارای ساختمان اشکال فوق بوده ؛ طوریکه توجه قطب‌های دارای چارج‌های مخالف یک دیگر را جذب و هم نوع یک دیگر را دفع می‌نمایند.

2- بین ذرات چارج دار هم نوع قوهٔ دفع و بین ذرات چارج دار مخالف نوع قوای جذب موجود است، طوریکه در اشکال فوق دیده میشود، زمانیکه قطب های همنوع مالیکولها و ذرات مقابل هم قرار میگیرند، طبق قوانین برق ساکن، یک دیگر را دفع نموده و قرار گرفتن ذرات دارای چارج‌های مخالف علامه یک دیگر را جذب می‌نمایند.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

دای پول(Dipol) : قطبیت دوگانه (مثبت ومنفی)را در اجسام به نام دای پول یاد می کنند.

Solvation: احاطه شدن یک ماده توسط مواد دیگر را به نام Solvation یاد می کنند.

Hydration: نصب مالیکولهای آب را در یک پروسهٔ کیمیاوی به نام هایدریش و بر عکس آن را به نام Dehydration یاد می کنند.

معلومات

دای پول – دای پولی

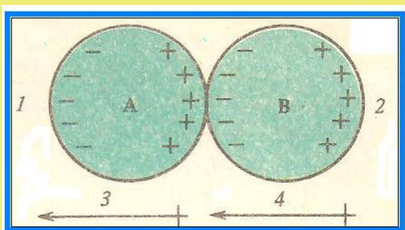
قوه‌های بین مالیکولهای قطبی را به نام قوه‌های کیسیم (Keesem) نیز یاد می‌نمایند.

بین مواد دارندۀ مالیکولهای قطبی قوۀجذب موجود است که قطب مثبت یک مالیکول با قطب منفی مالیکول دیگر قوۀ جذب را وارده نموده و این قوۀ جذب در جامدات ومایعات به ملاحظه میرسد. قطبیت مالیکولها به قطبیت روابط اتومهای متشکلۀ آن رابط دارد، به هر اندازه که روابط بین اتومها در مالیکولها قطبی باشند؛ به همان اندازه مالیکول قطبیت بیشتر را دارا بوده و قوۀ جذب بین آنها بیشتر است. برای تراکم مالیکول‌های قطبی به فشار و حرارت کم ضرورت است؛ ازاین سبب این نوع مواد دارای درجۀ غلیان وذوبان بلند اند. جدول ذیل را ملاحظه نمایید:

نقطۀ غلیان $C^{\bullet}$	نقطۀ ذوبان $C^{\bullet}$	مومنت دوقطبی (دبای)	کتلۀمالیکول	فورمول
$-84.2\overset{o}{C}$	$-84.2\overset{o}{C}$	$1.7D$	$36.45g/mol$	HCl
$-87.7\overset{o}{C}$	$-133.5\overset{o}{C}$	$0.58D$	$33.97g/mol$	PH_3

در س سوم

صفحهٔ کتاب درسی :



<table>
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">قوه‌های واندر - والس(Vander – Walls Forces)ولندون</td></tr>
<tr><td>2- اهـــــــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- در مورد قوهٔ واندر- والس و لندون معلومات حاصل نمایند .
- متیقین شوند که بین مالیکولهاها قوهٔواندر - والس(Vander – Walls Forces) ولندون موجود است.
- اجسامی را که بین ذرات آنها قوه‌های واند در- والس(Vander – Walls Forces)ولندون موجود است، مشخص کرده بتوانند.</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="3">مودلها، کتب ممد درسی</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2" rowspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی د رس قبلی .
ایجاد انگیزه: چرا جدار گیلاس پر از آب بعداز تخلیه هم تر باقی میماند؟</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">6-1: فعالیتهای تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td colspan="2">- عنوان درس را در تخته تحریر کند.
- در مورد انواع قوهٔ واندر- والس و لندون به شاگردان توضیحات دهد.
- تشکیل اجسام بزرگ را به اساس قوهٔ واندر - والس (Vander – Walls Forces)ولندون واضیح کند.
- مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td>به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- قوه‌های واندر- والس(Vander–Walls Forces) ولندون را بدانند.
تشکیل اجسام بزرگ را به اساس قوه‌های واندر- والس(Vander – Walls Forces) ولندون توضیح کرده بتوانند .
-کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

7- جواب سؤالات متن درس

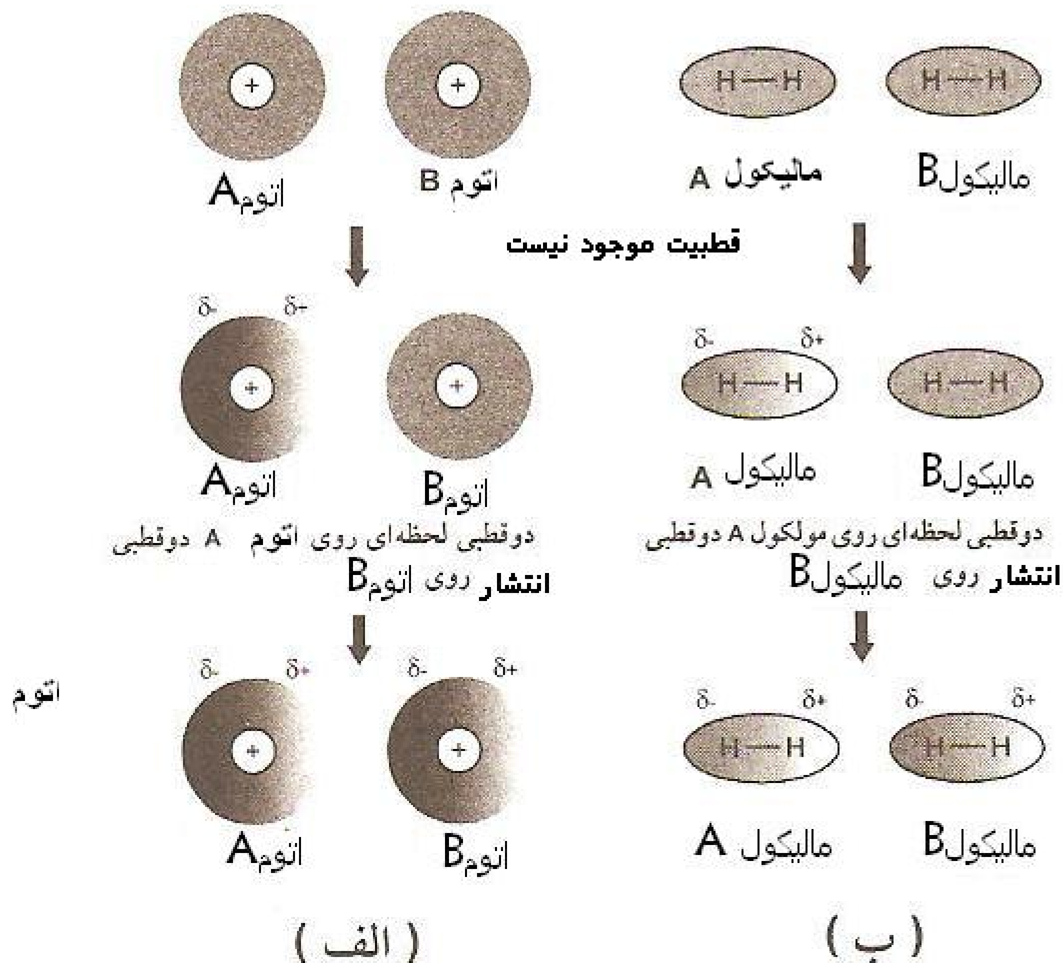
جواب به سؤالات فعالیت

اشکال زیر را مشاهده نموده وبه سؤالهای ذیل به شکل گروپی جواب بدهید :

1 - در صورتیکه قوهٔ لندون در اثر به وجود آمدن دای پول مومنت ایجاد شود ؛ پس عاملی که به وجود آمدن این دای پول مومنت‌ها می گردد، چیست؟

–به اساس تبارز کدام خواص ماده میتوان این دای پول مومنت را درک کرد؟

–بین مالیکول‌ها واتوم‌ها ی A و B شکل الف وب ذیل کدام مناسبات ملاحظه می گردد؟ دراین باره به شکل گروپی معلومات ارائه بدارید.

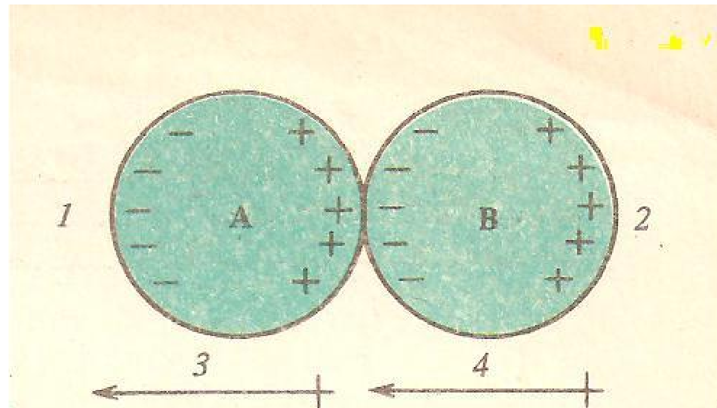


توضیح شکل: چگونگی ایجاد دوقطبی لحظو ی بین دو مالیکول‌ها و دو اتوم‌ها

جواب

1- قرار گرفتن دومالیکول غیرقطبی بسیار نزدیک به یک دیگر را ملاحظه مینماییم، چون این مالیکول‌ها غیر قطبی هستند ؛ بنابرآن تقسیم کثافت ابر الکترونی به طور اوسط متناظر می باشد؛ اما در هرمومنت مشخص زمانی تقسیم الکترون‌ها دریکی ازمالیکول‌ها ممکن غیر متناظر باشد؛ به طور مثال: درلحظهٔ برای این نوع مالیکول‌ها مومنت دای پولی ظاهر میشود. شکل ذیل را ملاحظه نمایید که چطور این نوع دای پول زمانی دریکی از مالیکول ها(A) میتواند ابر الکترونی مالیکول‌های همجوار (B) راجذب نماید؛ بنابراین هردو مالیکول‌ها مومنت دای پولی داشته وسمت آن

طوری است که مالیکول‌ها جذب شد ن یک دیگر را آغاز می‌نمایند، چون الکترون‌ها باسرعت زیاد حرکت مینماید این جذ ب مؤقتی می‌باشد.



شکل : جذب بین دای پول‌ها ی زمانی

1 -ابر الکترونی مومنت مشخص جابه جا شده به طرف چپ .

2- جذب ابر الکترونی رانشان میدهد که بطرف چپ حرکت مینماید .

3 - سمت دای پول لحظوی .

4- سمت دای پول قیاس شده

1- همچنان دای پول مومنت بعدی مالیکول A ممکن به سمت مخالف ارسال شده باشد ودای پول‌های مومنت جدید قیاس شده (هدایت شده) رادرمالیکول B طوری برقرار می‌سازد که بین مالیکول‌ها جذب بوجود می‌آید وخود دای پول مومنت تنها درلحظهٔ به وجود آمده؛ اما تأثیر مجموعی آن‌ها عمل متقابل داشته وآن عبارت از قوه جذ ب عمل کننده دایمی است .

2 تقسیم کثافت ابر الکترونی به طور اوسط در مالیکول‌های غیر قطبی متناظر می‌باشد؛ امادر هرمومنت مشخص زمانی تقسیم الکترون‌ها دریکی ازمالیکول‌ها ممکن غیر متناظر باشد ؛ طورمثال : درلحظهٔ برای این نوع مالیکول‌ها مومنت دای پولی ظاهر میشود .

3- همچنان دای پول مومنت بعدی مالیکول A ممکن به سمت مخالف ارسال شده باشد ودای پول‌های مومنت جدید قیاس شده (هدایت شده) را درمالیکول B طوری برقرار می‌سازد که بین مالیکول‌ها جذب بوجود می‌آید وخود دای پول مومنت تنها درلحظهٔ به وجود آمده؛ اما تأثیر مجموعی آن‌ها عمل متقابل داشته وآن عبارت از قوه جذب عمل کننده دایمی است .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

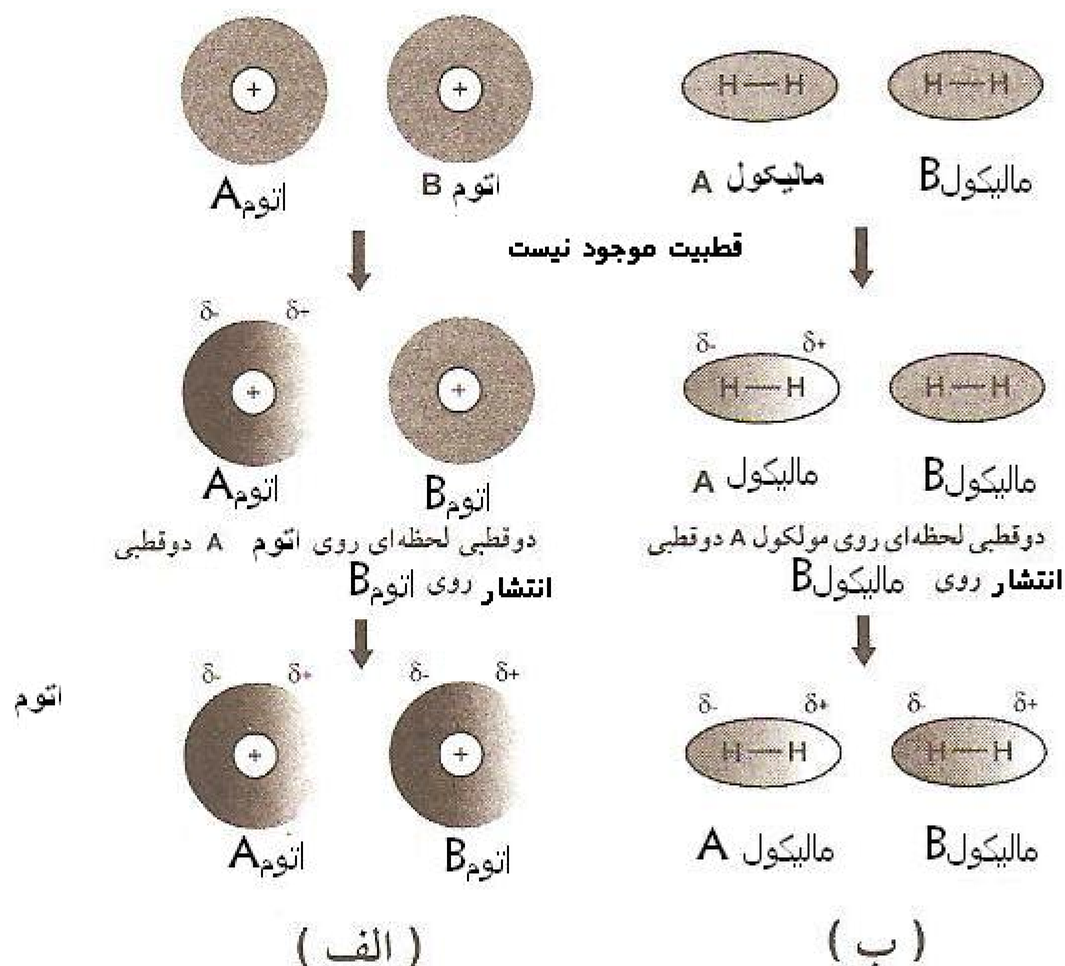
قوهٔ بین مالیکولی، قوهٔ واندر والس

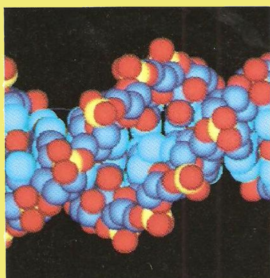
قشر الکترونی اتومهای مالیکول‌های مرکبات تکمیل بوده و میل تعامل کیمیاوی را دارا نمیباشند؛ اما بین مالیکول‌های همچو مواد قوه عمل نموده و این قوه میتواند جاذبه و یا دافعه باشند که این قوه‌ها به فاصله بین مالیکول‌ها مربوط می‌باشد، درفاصلهٔ کم این قوه‌ها به شکل جاذبه عمل نموده ؛ اما به فاصلهٔ بسیار نزدیک به شکل دافعه عمل میکند.

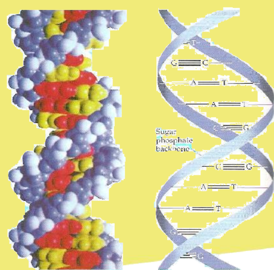
قوهٔ بین مالیکولی را اولین بار عالم هالندی به نام واندر والس (Vander– Walls) در گازات تحقیق نموده است ؛ ازاین سبب به افتخاروی موصوف به نام (Vander– Walls Forces) یاد شده است.

قوای لندون

قوه‌های بین مالیکول‌های غیر قطبی را به نام قوهٔ لندون یاد می‌کنند، این نوع قوه‌ها ی بین مالیکولی را اولین بار عالمی به نام لوندون (F.London) در سال 1930 مورد بررسی قرار داد ؛ از این سبب به نام موصوف نیز یاد میشود .
لندون منشأ قوه‌های جاذبه بین مالیکولهای غیر قطبی را به برهم خوردن و پراگنده گی ابر الکترونی مالیکولهای غیر قطبی وایجاد دوقطب لحظه یی نسبت داده که این پراگنده گی در اثر حرکت الکترونها به اطراف اتوم یا برخورد مالیکولها با یک دیگر است.







در س چهارم

صفحهٔ کتاب درسی: 120

عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	**روابط هایدروجنی (Hydrogen Bonds)**
2- اهـــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد رابطهٔ هایدروجنی معلومات حاصل نمایند . - اعتقاد حاصل نمایند که بین مالیکولهاا رابطهٔ هایدروجنی موجود است. - اجسامی را که بین ذرات آن‌ها رابطهٔ هایدروجنی موجود است، مشخص کرده بتوانند.
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)

عناوین مطالب	شرح مطالب	زمان به دقیقه
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: چرا انسان‌ها با هم شکل نیستند؟	5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - در مورد روابط هایدروجنی و مشخصات آن به شاگردان توضیحات دهد. - تشکیل اجسام بزرگ را به اساس رابطهٔ هایدروجنی واضیح کند. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با پرسش چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - رابطهٔ هایدروجنی و طرز تشکیل آن‌ها را بدانند . - تشکیل اجسام بزرگ را به اساس رابطهٔ هایدروجنی و طرز تشکیل آن‌ها توضیح کرده بتوانند . - مفهوم درس را بداند. - به سؤالات معلم جواب داده بتواند. - ترکیب آن‌ها رابطهٔ هایدروجنی وجود داشته باشد.	40

7- جواب سؤالات متن درس

سؤال موجود نیست

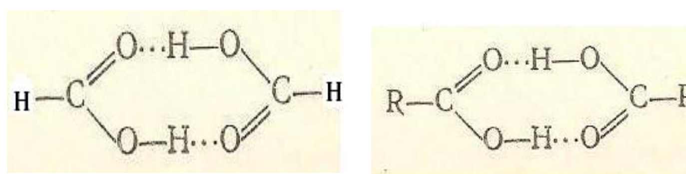
8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

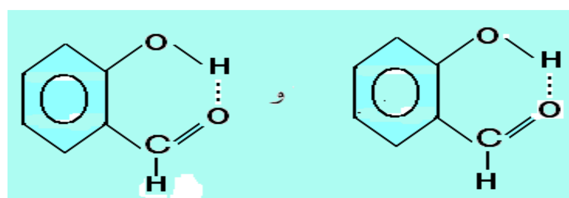
الکترونیگاتیویتی (Electronegativity): میل الکترون گیرند گی اتومهای عناصر کیمیاوی را به نـام الکتونیگـاتیوتی یاد نموده و عناصری که میل الکترون گیرندگی را دارند، بنام الکترونگاتیف یاد میشوند.

معلومات

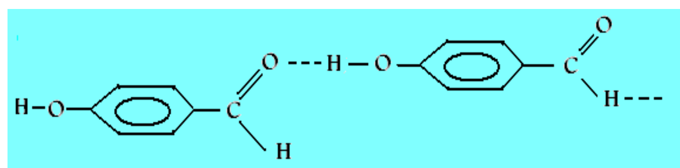
رابطـهٔ هایـدروجنی عبـارت از رابطـهٔ اسـت کـه بـین اتـوم هایـدروجن وعناصـر الکترونیگـاتیف(فلـورین، آکـسیجن ونایتروجن) که درترکیب یکی ازذرات مرتبط شده موجود باشد، برقرارمی گـردد ، طوریکـه هایـدروجن هـم بـا ایـن عناصر رابطه داشته باشد . انرژی رابطهٔ هایدروجن $21 - 29\ Kj / mol$ بوده و 10 الی20 مراتبه نـسبت بـه روابـط کوولنت ضعیف می‌باشد ؛ اما به مراتـب نـسبت بـه قـوه وانـدروالس قـوی تراسـت . رابطـهٔ هایـدروجنی باعـث تـشکیل دایمیرها $(HF)_2$ و $(H_2O)_2$ درحالت بخار می گردد . به همین ترتیب درفارمیک اسید نیز دایمیرقرار ذیل است :



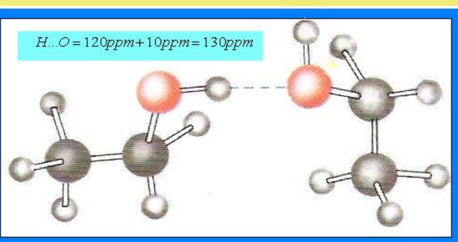
رابطهٔ هایدروجنی را به (...)افاده مـی‌نماینـد. رابطـهٔ هایـدروجنی درداخـل عـین مـالیکول نیـز تـشکیل مـی گـردد ؛ بـه **طورمثال**: در مالیکول هایدروکسی بنزالد یهاید رابطهٔ بین گروپ OH – و گروپ کاربونیل موجود می‌باشد :



ازاین سبب درجهٔ غلیان اورتوهایدروکسی بنزالدیهاید نسبت به پارا هایدروکسی بنز الدیهاید به اندازه $1.6^{\circ}C$ کمتـر بـوده ؛ زیـرا درمرکـب پـارا هایدروکـسی بنزالدیهایـد رابطـهٔ هایـدروجنی بـین مـالیکولی موجـود اسـت :



رابطهٔ هایدروجنی نه تنها درکیمیا رول اساسی را بازی نموده؛ بلکه دربیـــــولوژی نیز رول اساسی را دارا اســـــت؛ بـه **طورمثال:** رابطهٔ هایدروجنی باعث تشکیل فنردوگانه نوکلیك اسـید هـا شـده وانتقـال معلومـات ارثـی را دراورگـانیزم تأمین میکند .



در س پنجم

صفحهٔ کتاب درسی: 122

<table>
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">ماهیت رابطهٔ هایدروجنی</td></tr>
<tr><td>2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
– در مورد ماهیت رابطهٔ هایدروجنی معلومات حاصل نمایند .
– متیقین شوند که رابطهٔ هایدروجنی بین مالیکولهاها باعث تبارز خواص مربوط به آنها گردیده است.
– علت تشکیل اجسامی را که بین ذرات آنها رابطهٔ هایدروجنی موجود است ، مشخص کرده بتوانند.</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="3">مودلها، کتب ممد درسی</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2" rowspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه: چرا مالیکول‌های آب به شکل سیال بوده و حرکت دارند؟</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td>6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td colspan="2">فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td>– عنوان درس را در تخته تحریر کند.
– در مورد ماهیت رابطهٔ هایدروجنی و مشخصات آن به شاگردان توضیحات دهد.
– تشکیل اجسام بزرگ را به اساس رابطهٔ هایدروجنی واضح کند.
– مفهوم متن درس را به شاگردان ارایه کند.
– در س را با پرسش چند سؤال ارزیابی کند.
– به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td colspan="2">– به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
– ماهیت رابطهٔ هایدروجنی و طرز تشکیل آنها را بدانند .
– تشکیل اجسام بزرگ را به اساس رابطهٔ هایدروجنی و طرز تشکیل آنها توضیح کرده بتوانند.
– کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

7- جواب سؤالات متن درس

جواب به سؤالات فعالیت

فعالیت اول

بادر نظر داشت جدول ذیل بگویید که طول رابطهٔ هایدروجنی بزرگ است ویا اینکه طول رابطهٔ کو ولانسی بزرگ می‌باشد؟
آیا بین طول رابطه به شکل $(X-H...Y)$ والکترونیگاتیویتی $(X$ و $Y)$ کدام وابستگی موجود است ویاخیر؟

جدول : خواص فزیکی بعضی مالیکول ها

مالیکول ها	نوع رابطه بین مالیکولها	طول رابطهٔ هایدروجنی pm	طول رابطهٔ اتومها درمالیکول pm	انرژی رابطهٔ هایدروجنی	دای پول مومنت مالیکول μ	دای پول مومنت رابطه μ
HF	$F-H...F$	120	120	$-19kg/mol$	$1.8D$	$1.9D$
H_2O	$O-H...O$	170	100	$-22kg/mol$	$1.82D$	$1.5D$
NH_3	$N-H...N$	220	90	$-17kg/mol$	$1.47D$	$1.4D$

جواب : قرار ملاحظهٔ جدول در مالیکول‌های $F-H...F$ طول رابطهٔ هایدروجنی 120 pm و طول رابطهٔ کولانسی نیز همین قدر است، در مالیکول آب طول رابطهٔ هایدروجنی $170pm$ و از رابطهٔ کولانسی آن $100pm$ است ؛ بنابرآن طول رابطهٔ هایدروجنی با خاصیت الکترونیگاتیویتی عنصر رابطهٔ معکوس دارد . طول رابطهٔ هایدروجنی بزرگ واز کوولانسی کوچک است.

فعالیت دوم

شعاع واندر والس اتوم‌های هایدروجن، فلورین، آکسیجن ونایتروجن بالترتیب 120pm، 150pm، 10pm و155pm است، مجموعهٔ شعاع واندر والس بین اتومها را در رابطه‌های $H...F$، $H...O$، $H...N$ محاسبه نماید و هم آن را با طول واقعی رابطهٔ هایدروجنی مقایسه نموده، تفاوت‌ها و چگونه گی آن‌ها را توضیح نماید.

جواب: مجموعهٔ شعاع واندر والس:

$$H....F=120pm+150pm=270pm$$

$$H...O=120pm+10pm=130pm$$

$$H....N=120pm+155pm=275pm$$

ازمقایسهٔ مجموعهٔ شعاع واندر – والس $(27pm)$ و رابطهٔ هایدروجنی $(H....F=120pm)$ معلوم میشود که طول شعاع واندروالس به اندازهٔ $60pm$ بزرگتر از رابطهٔ هایدروجنی است ؛ ازاین جا گفته میتوانیم که در رابطهٔ هایدروجنی قوهٔ جذب الکتروستاتیکی بین چارج‌های قسمی مثبت ومنفی اتومهای تشکیل دهندهٔ رابطه زیاد بوده واین قوه باعث تراکم مالیکولها شده و درنتیجه طول رابطه کوتاه می گردد.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

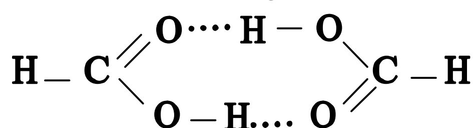
تعریف اصطلاحات

Dimer: موادی که به شکل دومالیکولی به حالت بخار قرار داشته باشند، به نام دامیر یاد شده اند.

معلومات

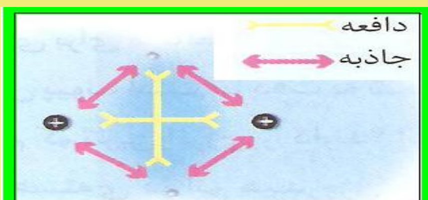
ویژه گی خاص رابطهٔ هایدروجنی در این است که با قرار گرفتن سه اتوم $(X-H...Y)$ در یک خط مستقیم قدرت این رابطه را بیشتر می‌سازد و رابطهٔ هایدروجنی جهت دار می گردد، جهت دار بودن آن مربوط به رابطهٔ کوولانسی بوده و رابطهٔ آیونی هم این خاصیت را دارا نمی‌باشد ؛ زیرا قوه بین آیون‌ها در تمام سمت‌ها یکسان می‌باشد؛ اما باآنهم رابطهٔ هایدروجنی را نمیتوان کولانسی یا آیونی فرض کرد؛ زیرا در قدم اول اتوم هایدروجن دارای اوربیتال s در قشر اولی وولانسی خود بوده ونمی تواند بیشتر از یک رابطهٔ کو ولانسی را بر قرار نماید واز طرف دیگر انرژی رابطهٔ کوولانسی وآیونی اکثراً بیش از 100kj/mol است، نتیجه اینکه رابطهٔ هایدروجنی باوجودیکه با قوه‌های دای پول–دای پولی وروابط کیمیاوی شباهتی دارد؛ اما با هیچ یک از آن‌ها یکسان نمی‌باشد .

انرژی رابطه هایدروجن 21 – 29 Kj / mol بوده و (10) الی(20) مراتبه نسبت به روابط کوولنت ضعیف می باشد؛ اما به مراتب نسبت به قوه واندروالس قوی تراست. رابطهٔ هایدروجنی باعث تشکیل دایمیرها $(HF)_2$ و $(H_2O)_2$ در حالت بخار می گردد . به همین ترتیب درفارمیک اسید نیز دایمیرقرار ذیل است :



رابطهٔ هایدروجنی رابه (...) افاده می نمایند . رابطهٔ هایدروجنی درداخل عین مالیکول نیز تشکیل می گردد ؛ به طور مثال در مالیکول هایدروکسی بنزالد یهاید، رابطه بین گروپ OH – و گروپ کاربونیل موجود می‌باشد :

ازاین سبب درجهٔ غلیان اورتوهایدروکسی بنزالدیهاید نسبت به پارا هایدروکسی بنز الدیهاید به اندازه $1.6^{\circ}C$ کمتر است ؛ زیرا درمرکب پارا هایدروکسی بنزالدیهاید رابطه هایدروجنی بین مالیکولی موجود است .



در س ششم

صفحهٔ کتاب درسی: 125

عناوین مطالب	شرح مطالب		
1- موضوع درس	**تأثیر قوهها بالای خواص فزیکی مواد**		
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد تأثیر قوهها بالای خواص فزیکی مواد معلومات حاصل نمایند . - متیقن شوند که بین مالیکولهاهای مواد قوهها عمل نموده و اجسام بزرگ را تشکیل میدهند. - اجسامی را که بین ذرات آنها قوهها عمل می‌نمایند شناخته، وتأثیر قوهها را بالای خواص آنها مشخص کرده بتوانند .		
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.		
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی		
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)		
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی. **ایجاد انگیزه:** چرا بعضی مواد به حرارت بلند و بعضی دیگر آن به حرارت پایان به جوش می‌آیند؟		زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)		**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر دارد. - راجع به تأثیر قوهها بالای خواص فزیکی مواد از جمله بالای نقطهٔ غلیان و انجماد مواد معلومات همه جانبه ارایه کند . با مثال‌های زنده تأثیر قوهها را بالای خواص فزیکی مواداز جمله بالای نقطهٔ غلیان و انجماد مواد توضیح دهد. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارایه کند. - درس را با پرسش چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.		- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - راجع به تأثیر قوهها بالای خواص فزیکی مواد از جمله بالای نقطهٔ غلیان و انجماد مواد معلومات همه جانبه به دست آورد. - مثال‌های زنده را که معلم ارایه مینماید، یادداشت و بیاموزند . - به سؤالات معلم جواب ارایه داشته و کار خانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

جواب به سؤالات فعالیت

فعالیت :جدول (5 – 8) را به دقت مطالعه نموده درجهٔ ذوبان مرکبات درج شده را باهم مقایسه کرده، علت تنقیص وازدیاد آنهارا توضح نموده وهم چگونه گی تفاوت آنهارا به اساس دلایل ارائــه بدارید.

جدول (5 – 8) درجهٔ ذوبان وغلیان هلایدهای القلی‌ها والقلی‌های زمینی .

مرکب	درجهٔ ذوبان	درجهٔ غلیان	مرکب	درجهٔ ذوبان	درجهٔ غلیان
KBr	$730\overset{o}{C}$	$1380\overset{o}{C}$	$CaBr_2$	$765\overset{o}{C}$	$812\overset{o}{C}$
CsF	$684\overset{o}{C}$	$1250\overset{o}{C}$	BaF_2	$1280\overset{o}{C}$	$2137\overset{o}{C}$

جواب: هر قدر که تفاوت الکترونیگاتیویتی بین اتوم‌ها در مالیکول‌های مواد زیاد باشد، به همان اندازه رابطه بین آن‌ها قطبی بوده و تأثیر قوه‌ها بین مالیکول‌های آن‌ها بزرگ شده و در جهٔ غلیان وانجماد آن‌ها بلند میرود. درجهٔ ذوبان مرکب KBr ($730\ °C$) وغلیان آن ($1380\ \overset{o}{C}$) نسبت به غلیان ($812\overset{o}{C}$) وذوبان ($765\ \overset{o}{C}$) $CaBr_2$ بلند بوده و همچنان درجهٔ ذوبان ($684\ \overset{o}{C}$) وغلیان ($1250\ \overset{o}{C}$) CsF نسبت به درجهٔ غلیان ($2137\overset{o}{C}$) وذوبان ($1280\ \overset{o}{C}$) BaF_2 پایین است که مربوط به قطبیت روابط بین اتومها و مالیکول‌ها دراین مرکبات می‌باشد، مالیکول‌های که حالت قطبی بیشتر را دارا اند، در این صورت قوهٔ جذب الکتروستاتیکی بین آن‌ها بیشتر بوده واین نوع مواد به حرارت بلند ذوب و غلیان مینماید.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

درجهٔ ذوبان: آن مقدار درجهٔ حرارتی که درآن یک مادهٔ دارای حالت جامد ذوب می گردد، به نام درجهٔ ذوبان یاد میشود ؛به طور مثال: سلیکان دای اکساید به حرارت $1710\ °C$ ذوب می گردد ؛بنابر این درجهٔ ذوبان آن $1710\ °C$ است.

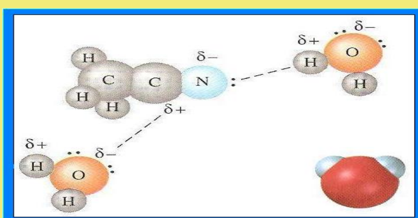
درجهٔ غلیان: آن مقدار درجهٔ حرارتی که درآن یک مادهٔ دارای حالت مایع غلیان مینماید، به نام درجهٔ غلیان یاد میشود ؛به طور مثال: درجهٔ غلیان NaF مساوی به $997\overset{o}{C}$ است.

معلومات

مرکبات آیونی توسط قوهٔ بسیار قوی الکتروستاتیکی بین آیون‌های مخالف چارج شان، باهم متراکم گردیده اند ؛ازین سبب آیون‌های آنهارا نمیتوان به انرژی کم از هم دور نمود ؛ بنابراین همچو مواد دارای درجهٔ ذوبان وغلیان بلند میباشند، زمانی که به این مواد حرارت داده شود، روابط شبکهٔ کرستالی آن‌ها قطع ودر نتیجه ذوب وباالاخره غلیان می‌نمایند . ازدیاد چارج‌های برقی آیون‌های متشکل مواد بلوری باعث افزایش انرژی شبکهٔ کرستالی گردیده ودرجهٔ ذوبان وغلیان آن‌ها افزایش مینماید ؛ به طور مثال : درجهٔ غلیان NaF مساوی به $997\ °C$ واز MgO مساوی به $2800\ °C$ می‌باشد .

اجسامی که در حالت جامد روابط کولانسی مستحکم داشته؛ اما در حالت گاز روابط کولانسی ضعیف دارند ؛ درجهٔ ذوبان وغلیان آن‌ها بلند بوده میتواند ؛ به طور مثال: کاربن به شکل الماس وگرافیت که به حرارت $3700°C$ تصعید مینماید و سلیکان دای اکساید که به $1710°C$ ذوب می‌گردد، به حرارت بالاتر از $2200\ °C$ غلیان می‌نماید .

روابط چهار گانهٔ اتوم‌های کاربن در الماس که به حالت جامد قرار داشته باشد، نوع رابطهٔ σ بوده؛ اما اگر حالت گاز را داشته باشد، دو رابطهٔ σآن به رابطهٔ π تبدیل گردیده که نوع رابطهٔ ضعیف می‌باشد .



در س هفتم

صفحۀ کتاب درسی: 128

<table>
<tr><th colspan="2">عناوین مطالب</th><th colspan="2">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td colspan="2">1- موضوع درس</td><td colspan="2">تأثیر قوه‌ها بالای انحلالیت</td></tr>
<tr><td colspan="2">2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="2">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- در مورد تأثیر قوه‌ها بالای انحلالیت مواد معلومات حاصل نمایند .
- متیقین شوند که بین مالیکولهای محلل و مادۀ منحله عمل متقابل موجود است.
- مادۀ منحله ومحلل را دریک دیگر حل کرده بتوانند .</td></tr>
<tr><td colspan="2">3- روش‌های تدریس</td><td colspan="2">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td colspan="2">4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="2">مودلها، کتب ممد درسی و ...</td></tr>
<tr><td colspan="2">5- شیوۀ ارزیابی</td><td colspan="2">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف</td><td rowspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه: اگرنمک درهاونگ سایده شود، به مایع تبدیل خواهدشد؟</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td>7</td></tr>
<tr><td>6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td colspan="2">فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td>- عنوان درس را بالای تخته تحریر دارد.
- راجع به تأثیر قوه ها بالای انحلالیت مواد دریک دیگر معلومات همه جانبه ارایه کند .
- با مثال‌های زنده تأثیر قوه‌ها را بالای انحلالیت مواد توضیح نماید.
- مفهوم متن درس را به شاگردان ارایه کند.
- در س را با پرسش چند سؤال ارزیابی کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td colspan="2">- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- راجع به تأثیر قوه‌ها بالای انحلالیت مواد معلومات همه جانبه به دست آورد.
- مثال‌های زنده را که معلم در مورد تأثیر قوه‌ها بالای انحلالیت مواد ارائه مینماید، یادداشت و بیاموزند .
- مفهوم متن درس رابدانند .
- به سؤالات معلم جواب ارایه کنند.
- کارخانگی را انجام دهند.</td><td>38</td></tr>
</table>

7- جواب سؤالات متن درس

سؤالات موجود نیست .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

انحلالیت : حل شدن مقدار معیین ماده را در 100گرام آب به حرارت $25\,C^{\circ}$، به نام انحلالیت همان ماده یاد می کنند.

Solvation: احاطه شدن ذرات مواد توسط ذرات محلل، به نام سلویشن یاد می گردد.

کولمب : واحد اندازه گیری مقدار برق بوده و آن مقدار چارج برقی است که به شدت یک امپیر از یک هادی در مدت یک ثانیه عبور مینمایید.

انحلالیت وتشکیل محلول‌ها

مواد کیمیاوی به اساس عمل متقابل کیمیاوی ویا به اساس عمل متقابل فزیکی در یک دیگر حل می گردند ؛بنابر این انحلالیت مواد نیز میتوان یک نوع تعامل قسمی محسوب گردد .در زیر انحلالیت مواد را درآب مطالعه مینماییم .

تیوری کیمیاوی انحلالیت محلول ها

خواص محلول‌ها اکثراً مربوط به عمل متقابل در ذرات اجزای متشکله محلول‌ها می‌باشد. عالم روسی دیمتری ایوانویچ مندلیف محلول‌های آبی را مطالعه و تحقیق نموده و ابراز نظر کرده که بین ذرات محلل و مادۀ منحله در حالت محلول عمل متقابل کیمیاوی به وقوع پیوسته و مرکبات نا پایدار نوع هایدریت‌ها تشکیل می گردد. تیوری فوق الذکر مندلیف را بنام تیوری هایدریتی و یا تیوری کیمیاوی یا(Solvation) یاد می کنند

تیوری فزیکی انحلالیت محلول ها

بعضی از علما پروسۀ انحلالیت مواد را در یک دیگر نوعی از پروسه‌های فزیکی که در آن ذرات ماده منحله به صورت متجا نس در محلل منتشر می گردد، تصور می‌نمایند . طرفداران این تیوری وانت هوف و ارهینوس بودند. آن‌ها خواص محلول‌ها را با خواص گازات ایدیال مقایسه نموده اند و برای محاسبه پارامترهای مقداری آن‌ها قانون گازات را مورد تطبیق قرارداده اند، این تیوری برای گازات رقیق ایدیال قابل قبول بوده، در محلول‌های حقیقی لازم است، تا عمل متقابل کیمیاوی اجزای محلول‌ها نیز در نظر گرفته شود.

با انکشاف وپیشرفت علم، دانسته شد که در تشکیل محلول‌ها عمل متقابل کیمیاوی و هم عمل متقابل فزیکی بین ذرات مادۀ منحله ومحلل تاثیر دارد، لازم است تا در پروسۀ انحلا لیت در نظر گرفته شود.

مواد منحل و غیر منحل در آب

نمک ها، القلی‌ها و تیزاب‌های که بیشتر از $0.1 mol/L$ (مول درفی لیتر آب) حل شوند، به نام مواد منحل و اگر بین 0.1-0001 مول فی لیتر آب حل شوند کمتر منحل و اگر کمتر از 0.001 مول فی لیتر آب حل باشند، به نام مواد غیر منحل یاد می‌شوند .

نمک‌های که آیون‌های نایتریت (NO_3^-) را دارا اند، در آب منحل اند.

تمام استیت‌ها (CH_3COO^-) در آب منحل اند.

تمام نمک‌های کلوریت(ClO_3^-)به استثنای پتاشیم کلوریت در آب منحل اند، پتاشیم کلوریت کمتر منحل است .

اکثر کلوراید ها(Cl^-) در آب منحل اند؛ به جز $PbCl_2, CuCl, Hg_2Cl_2, AgCl$ که در آب غیر منحل انـد (سـرب (II) کلوراید $PbCl_2$ در آب جوش حل میشود) .

اکثر بروماید ها(Br^-) در آب منحل ا ند؛ به جز $PbBr_2 CuBr, Hg_2Br_2, AgBr$ در آب غیر منحل بـوده و $HgBr_2$ کمتر منحل اند.

اکثر آیودایدها (I^-)در آب منحل اند؛ به استثنای PbI_2, CuI, Hg_2I_2, AgI و HgI_2 که درآب غیر منحل میباشند .

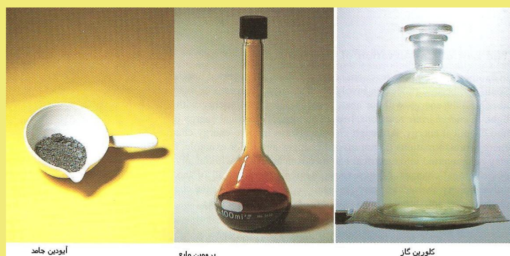
تمام سلفیت‌ها (SO_4^{2-}) به اسـتثنای $Hg_2SO_4, BaSO_4, SrSO_4, CaSO_4, Ag_2SO_4$ در آب حـل میـشوند. بیـشترین سلفیت‌های غیر منحل مربوط به فلزات گروپ (IIA) جدول دوره یی عناصر اند.

سلفاید ها(S^{2-}) در آب غیر منحل اند. به استثنای سـلفایدهـای گـروپ اول و دوم اصـلی جـدول دوره یـی عناصـر و امونیم سلفاید ($(NH_4)_2S$)که در آب منحل اند.

کاربونیت‌ها (CO_3^{2-}) در آب غیر منحل اند، به غیر از کاربونیت‌هـای گـروپ اول جـدول دوره یـی عناصـر (فلـزات القلی) و امونیم کاربونیت $(NH_4)_2CO_3$ در آب حل میشوند .

فاسفیت‌ها در آب غیر منحل اند؛ اما ($(NH_4)_3PO_4$) در آب حل میشود.

هایدروکـسایدهـا (OH^-)در آب غیـر منحـل انـد، بـه غیـر از هایدروکـسایدهـای گـروپ اول (فلـزات القلـی) و $Sr(OH)_2, Ba(OH)_2$ و کلسیم هایدروکساید ($Sr(OH)_2$) کمتر منحل اند.



فصل ششم

موضوع فصل : حالات ماده

1- زمان تدریس (10ساعت درسی)

شماره	عناوین درس	ساعات درسی
1	جامدات، مایعات و گازات	یک ساعت درسی
2	اتصال متراکم ذرات در کرستال	یک ساعت درسی
3	انواع جامدات	یک ساعت درسی
4	جامدات امورف و خواص جامدات	یک ساعت درسی
5	مایعات، خواص عمومی مایعات ----	یک ساعت درسی
6	حرارت و تغییرات ماده	یک ساعت درسی
7	گازات، قانون چارلس	یک ساعت درسی
8	اصل اوگدرو قوانین گازات آیدیال	یک ساعت درسی
9	قوانین گراهام و نظریهٔ جنبشی گازات	یک ساعت درسی
10	گازات حقیقی، خلاصهٔ فصل وتمرین	یک ساعت درسی

2- اهداف آموزشی فصل

شاگردان بدانند که گازات، مایعات و جامدات دارای کدام خواص اند؟ درمورد آن‌ها معلومات داشته باشند

شاگردان درک نمایند که اجسام محیط ماحول ما حالت جامد، مایع ویا گاز را دارا اند.

حالت‌های اجسام را دانسته و این حالت‌ها را به یک دیگر تغییر داده بتوانند .

3- جواب به سؤالات فصل

سؤالات چهار جوابه

1- د ، 2- ج ، 3- الف ، 4- ب ، 5- الف ، 6- د ، 7- الف، 8- ج، 9- الف

10 - د، 11 - ب

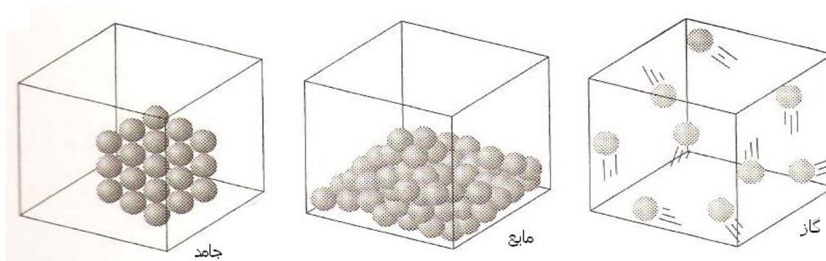
جوابات سؤالات تشریحی

1 - هر ماده میتواند نظر به شرایط محیطی سه حالت « جامد، مایع وگاز » را داشته باشد . گرچه در شرایط عادی مواد به حالت گاز کمتر یافت میشود؛ اما گازات از اهمیت خاصی برخور دار اند ؛ به طور مثال: موجودات حیه از جمله انسان ها در داخل محلول گازی زنده گی می‌نمایند. اتموسفیر زمین مخلوطی از گازها است که قسمت زیاد آن از نایتروجن و آکسیجن تشکیل گردیده است .

گازات موادی اند که ذرات تشکیل دهندهٔ آن بالای یک دیگر تأثیر کمتر داشته وقوهٔ جذب ذرات آن‌ها باهم کمتر است که حرکت نامنظم را دارا اند . به حرارت بلند وفشار کم حرکت ذرات گازات سریع است، خواص جامدات از

خواص گازات فرق داشته، گازات دارای کثافت کمتر بوده، در حالی که جامدات کثافت بیشتر را دارا انـد . گـازات در نتیجۀ فشار متراکم شده؛ اما جامدات کمتر خاصیت تراکم شدن را دارا اند؛ زیرا قوۀ جـذب بـین ذارات آن‌هـا بـه مراتـب بیشتر از قوۀ جذب بین ذرات گازات می‌باشد . جامدات سـخت وشـکننده بـوده در حالیکـه گـازات ایـن خـواص را دارا نیستند.

مایعات خاصیت خاصی را نسبت به جامدات و گازات دارا بوده؛ به طور مثال : قوۀ جذب بین ذرات مواد بـه حالـت مـایع نسبت به گاز بیشتر بوده ؛ اما نسبت به جامدات ضعیف می‌باشـد. اشـکال ذیـل ذرات مـواد را در سـه حالـت آن‌هـا نـشان میدهند :



توضیح شکل: حالت جامد مایع و گاز

موادی دارای حالت جامد ومایع تقریباً دارای عین کثافت می‌باشند که مثال آنرا میتوان کثافـت آب جامـد، مـایع و گـاز (بخـارات آب) ارایه کرد . جدول ذیل را ملاحظه نمایید:

جدول سه حالت آب به حرارت

حالت / مشخصات	آب مایع	آب جامد (یخ)	گاز (بخارات) آب
کثافت	$0.997 g/cm^3$	$0.9168 g/cm^3$	$0.326 g/cm^3$
درجۀ حرارت	$25\ °C$	$0\ °C$	$400\ °C$

2-

$$\left.\begin{aligned} V_1 &= 58mL \\ P_2 &= 125mmHg \\ V_2 &= 49.6mL \\ p_1 &= ? \end{aligned}\right\} \qquad P_1 = \frac{V_2 P_2}{V_1} = \frac{49.6mL \cdot 125mmHg}{58mL} = 107mmHg$$

3-

$V_A = 48.2L \qquad V_1 = V_A + V_B \Rightarrow V_B = V_1 - V_A \Rightarrow V_B = V_1 - 48.2L \Rightarrow V_2 = V_B + V_A$

$T_1 = 25^\circ C = cons \qquad V_B = V_2 - V_A, V_B = V_1 - 48.2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{V_A + V_B}{V_A + V_B}\right) = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{48.2 + V_B}{48.2 + V_B} = \frac{8.71}{18.21}$

$P_A = 8.35atm \qquad 8.71(48.2 + V_B) = (48.2 + V_B)18.21 \Rightarrow 414.82 + 8.71V_B = 877.72 + 18.2 \cdot V_B$

$V_B = ? \qquad -18.2V_B + 8.71V_B = 877.72 - 414.82 \Rightarrow -9.5V_B = 458 \Rightarrow V_B = \frac{458}{9.5} = 48.2L \Rightarrow V_B = 48.2$

$P_B = 9.5atm$

$P_{total} = 8.71atm$

نوت: از علامۀ منفی در ضریب V_B صرف نظر می شود.

4–

$$V = 1L \quad P = 10^{-15}\,mmHg \quad T = 0^{\circ}C \quad n = ?$$

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{VP}{RT} = \frac{1L \cdot 1 \cdot 10^{-15}\,mmHg}{\frac{62.36\,mmHg \cdot L}{mol \cdot K}\,273K} = 5.874 \cdot 10^{-20}\,mol$$

$$n = 5.874 \cdot 10^{-20}\,mol$$

$$\Sigma molecul = 5.874 \cdot 10^{-20} \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23}\,molecule = 3.536 \cdot 10^{4}\,molecule$$

5 –

$$d = 10\,g/cm^3 \quad P = ? \quad T = 100\,K$$

$$PV = nRT$$

$$P = \frac{mRT}{M \cdot V} = \frac{10\,g \cdot \frac{8.31\,joul}{mol \cdot K} \cdot 100\,K}{\frac{2g}{mol} \cdot 1cm^3}$$

$$P = 4155\,\frac{joul}{10^{-6}\,m^3} = 4155.10^{6}\,pas$$

6–

$$2r = 2cm \quad P = 1atm = 101.3Kpa \quad T = 25 \circ C = 298K \quad M = 18g/mol \quad \Sigma molecule = ?$$

$$V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3 = \frac{4}{3}3.14(1cm)^3 = 4.2cm^3 = 4.2 \cdot 10^{-3}L$$

$$PV = nRT, \qquad n = \frac{PV}{RT} = \frac{101.3Kpa \cdot 2.4 \cdot 10^{-3}L}{8.31L.kpas/k.mol \cdot 298k} = 1.7 \cdot 10^{-4}mol$$

$$n = 1.7 \cdot 10^{-4}mol$$

$$1molH_2O \quad - \quad 6.02 \cdot 10^{23}molecule$$

$$1.7 \cdot 10^{-4}mol \quad - \quad X$$

$$X = \frac{6.02 \cdot 10^{23}molecule \cdot 1.7 \cdot 10^{-4}mol}{1molH_2O} = 10.234.10^{19}molecule$$

7–

$$T_1 = 177\,\overset{o}{C} \quad PV = \frac{m}{M}RT \quad P = 2atm \quad d = 1.52g/L \quad V = 5L \quad \Sigma molecule = ?$$

$$d = \frac{m}{V} \qquad , m = d \cdot V = 1.52g/L \cdot 5L = 7.6g$$

$$m = \frac{MPV}{RT} = \frac{28g/mol \cdot 5L \cdot 2atm}{0.082L \cdot atm/mol \cdot K \cdot 450K} = 7.6g$$

$$28g \quad - \quad 6.02 \cdot 10^{23}molecul$$

$$7.6g \quad - \quad X$$

$$X = \frac{7.6g \cdot 6.02 \cdot 10^{23}molecul}{28g} = 1.6345 \cdot 10^{23}molecule$$

8–

$$\left.\begin{array}{l} m_1(g) = 1.5kg \\ P_1 = 31.8atm \\ m_2 = ? \\ P_{total} = 75atm \end{array}\right\}
\begin{array}{l}
X_1 = \frac{P_1}{P_{total}} = \frac{31.8atm}{75atm} = 0.42 \\
0.42 = \frac{\frac{m_1}{M_N}}{\frac{m_1}{M_N} + \frac{m_2}{M_N}} = \frac{\frac{1500\,g}{28\,g/mol}}{\frac{1500\,g}{28\,g/mol} + \frac{m_2}{28\,g/mol}} \\
0.42 = \frac{53.6mol}{53.6mol + \frac{m_2}{28\,g/mol}}
\end{array}$$

$$0.42(53.6mol + \frac{m_2}{28\,g/mol}) = 53.6mol$$

$$22.5mol + \frac{0.42m_2}{28\,g/mol} = 53.6mol$$

$$\frac{0.42m_2}{28\,g/mol} = 53.6mol - 22.5mol$$

$$m_2 = 31.1mol \cdot \frac{28g}{0.42mol} = 2073.3g$$

$$m_2 = 2.073kg$$

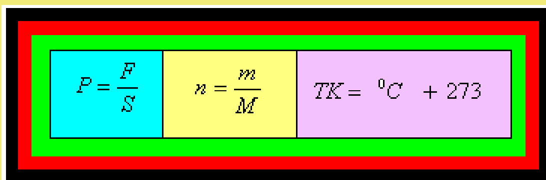
9-

A	B
$M_A = 2M_B$,	$M_B = \frac{M_A}{2}$
$V_A = 2V_B$,	$V_B = \frac{V_A}{2}$
$D_A = D_B$,	$D_B = D_A$
$P_A = ?$,	$P_B = 3atm$

چون سرعت نفوذ گا ز A دوچند سرعت نفوذ گاز B است، هرقدر که سرعت گازات بیشتر باشد، به همان اندازه فشار آن زیادبوده؛بنابراین بشار گاز دوچند فشار گاز بوده؛ پس $P_A = 2P_B = 2 \bullet 3atm = 6atm$

10-

$$\left.\begin{array}{l} V_1 = 30L \\ P1 = 700mmHg \\ V_2 = ? \\ P2 = 760mmHg \end{array}\right\} V2 = \frac{V_1P_1}{P_2} = \frac{30L \cdot 700mmHg}{760mmHg} = 27.6L$$



درس اول
صفحهٔ کتاب درسی: 135

عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	**جامدات، مایعات و گازات**
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد جامدات، مایعات وگازات معلومات حاصل نمایند . - متیقین گردند که مواد دارای سه حالت اساسی بوده و در تغییر شرایط یک به دیگر تبدیل شده میتوانند. - با تغییر دادن شرایط حالت‌های مواد را به یک دیگر تبدیل کرده بتوانند .
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی ....
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)

6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف		زمان به دقیقه
	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: چرا زمرد دارای ساختمان منظم هندسی بوده وکرستال‌های منظم را تشکیل میدهند؟	5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریرکند. - راجع به جامدات، مایعات و گازات معلومات عمومی و همه جانبه ارایه کند . - با مثال‌های دقیق خواص جامدات، مایعات و گازات را توضیح نماید . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارایه کند. - در س را با پرسش چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - راجع به خواص مواد جامد، مایع و گاز معلومات همه جانبه به دست آورند. - مثال‌های زنده را که معلم در مورد خواص فزیکی موادجامد، مایع . گاز ارائه مینماید، یادداشت و بیاموزند . - مفهوم متن درس رابدانند . - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کار خانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت : با استفاده از چندگلولهٔ پلاستیکی وسرش مناسب هریک از حجرهٔ های مکعبی، ساده، مرکز وجوه پر را آماده ساخته وآن را نمایش دهید .

حل: مواد توسط شاگردان تهیه و در صنف مودل گلوله های پلاستیکی مطابق به متن فعالیت ترتیب و به شاگردان توضیح گردد .

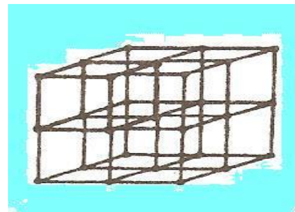
مشق و تمرین

هر سلول واحد مکعبی پر از چندین اتوم خواهد بود، این سلول را توضیح نمایید .

حل :

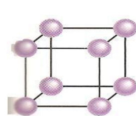
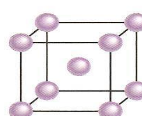
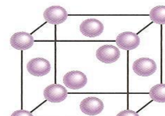
غرض توصیف یک شبکه بلوری لازم است تا سلول و یاحجرهٔ واحد را تعریف نماییم، یک حجرهٔ واحد قسمتی از شبکهٔ بلوری بوده که با حرکت دادن آن مطابق به قواعد معین میتوان شبکهٔ کامل بلوری را حاصل کرد .

حجرهٔ واحدی که معمولاً برای شبکه فضایی انتخاب می گردد، دارای شکل مشخص است، این حجرهٔ واحد دارای شش وجه بوده که هر وجه آن یک متوازی الاضلاع است . شکل ذیل یک شبکهٔ مکعبی ساده و یک حجرهٔ واحد را نشان میدهد و دراین حجرهٔ واحد مکعبی، در هر کنج آن تنها یک نقطه موجود است که به نام حجره واحد مکعبی ساده یا د میشود، در ضمن این حجرهٔ واحد مکعبی، یک حجرهٔ واحد اساسی است :



شکل شبکه فضایی مکعبی ساده وو احد حجره وی آن

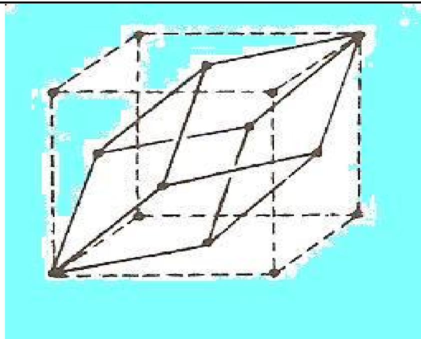
دو نوع دیگر شبکه‌های فضایی مکعبی نیز موجود است که حجرات واحد آن‌ها معمولاً دارای مرکز ویا غیر متناظر می‌باشد (مانند شکل فوق) . حجرهٔ واحد مکعب دارندهٔ مرکز علاوه بر هشت نقطهٔ که در کنج های مکعب قرار دارند، دارای یک نقطهٔ دیگر در مرکز مکعب نیز می‌باشد و هم در هر وجه آن یک نقطه موجود است . برای هر یک ازاین واحدهای حجروی دو مودل ارائه گردیده است، یکی مودل توپ و میله و دیگر آن کره‌های بزرگ است:






شکل: دو واحد حجروی مکعبی توپ ومیله و کره‌های بزرگ



شکل: شبکهٔ فضایی مکعبی ساده و واحد حجروی آن

در شکل فوق یک حجره واحد مکعبی با وجوه مرکز دار (غیر اصلی) ملاحظه می گردد و هم یک حجره واحد به ملاحظه میرسد که نوع اصلی می‌باشد .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

بلورها(Crystal) : ساختمان سه بعدی را به نام یک شبکهٔ بلوری یاد می کنند .

عوامل مؤثر در خواص جامدات، مایعات و گازات

دراین جا توجه خود را بالای یکی از سه حالت اگریگاتی ماده یعنی گازات معطوف میداریم، اینکه اولاً چرا مادهٔ دارای حالت گاز را تحت مطالعه قرار میدهیم؟ علت اصلی آن این است که در اکثر موارد مطالعهٔ گازات نسبت به مطالعهٔ جامدات و مایعات ساده تر است.

سلوک و طبیعت گازات به شکل قابل ملاحظه با هم مشابه بوده و این تشابه به ما این امکان را میسر میسازد تا گاز آیدیال را تعریف کنیم و بعداً خواص گازات حقیقی را با خواص گازات آیدیال مقایسه کرده، دراین صورت خواهیم یافت که گازات حقیقی و گازات آیده آل طبیعت مشابه را در بعضی موارد خواهد داشت (در صورتی که فشار زیاد نباشد و هم حرارت وارده بالای آن‌ها نیز پایین باشد). خواص گازات از جمله فکتورهای مواد گازی است که میتوان آن را توسط قوانین ساده توضیح کرد، دراین جا اولاً لازم است تا کمیت هایی را مورد بحث قرار دهیم که بالای گازات تاثیر دارند، آن‌ها عبارت از حجم، فشار ، مقدار گاز و حرارت بوده، این‌ها از جمله کمیت‌های اند که در مباحث بعدی این فصل کمک شایانی را در مورد قوانین آزمایشی خواهد نمود .

حجم

چون گازات به طور آنی انتشار نموده و ظرف مربوط خود را پر می کنند؛ پس حجم گازات عموماً معاد ل حجم ظرف آن‌ها است؛ اما امروز توصیه گردیده است که کمیت‌های اندازه گیری حجم گازات باید مطابق به سیستم بین المللی به شکل واحد تعیین گردد. چون در سیستم بین المللی (SI) واحد فاصله متر (m) است؛ بنابراین واحد حجم در (SI) متر مکعب (m^3) است و عمدتاً بحیث حجم dm^3 (دیسی متر مکعب)قبول می گردد که حجم یک دیسی متر مکعب را به نام لیتر (Liter) یاد میکند. برای اندازه گیری احجام مواد از اجزا و اضعاف m^3 استفاده مینمایند که عمد تاً cm^3 است و $cc = 1cm^3 = mL$ است.

فشار

قوه وارده فی واحد سطح عبارت از فشار است:

$$P = \frac{F}{S}$$

واحد فشار در سیستم cgs Bary , MKS پاسکال و در FPS پوند (Lb) تقسیم بر انچ مربع بوده که $14.7 Lb \cdot inch^{-2}$ یک اتموسفیر است و به بنام پیسی Psi نیز یاد میشود:

$$atm = 14.7 Lb \cdot inch^{-2} = PSI = 760 mmHg$$

واحدات فشار در کیمیا، اتموسفیر و ملی متر ستون سیماب است:

$$1atm = 760 mmHg = PSI = 760 torr$$

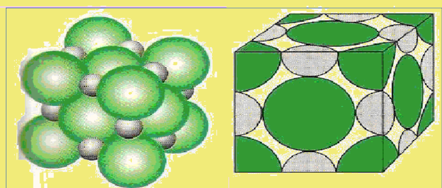
$$14.7 Lb \cdot inch^{-2} = PSI = 101.3 kpa$$

مقدار مادۀ گازی : به صورت عموم مقدارمواد به مول اندازه میشود که به (n) افاده می گردد. مقدار مول‌های ماده را میتوان از تقسیم نمودن گرام‌های مادۀ مطلوب بر کتله مالیکولی یا اتومی آن به دست آورد.

$$n = \frac{m}{M}$$

حرارت گازات: حرارت گازات به صورت عموم به کالوین اندازه می‌گردد که کالوین را به نام حرارت مطلقه نیز یاد مینمایند:

$$TK = {}^{0}C + 273$$



در س دوم

صفحهٔ کتاب درسی: 139

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**اتصال متراکم ذرات در کرستال‌ها**	
2- اهـــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد اتصال متراکم ذرات در کرستالها معلومات حاصل نمایند . - باور حاصل نمایند که سطح اتصالی اتومها درشبکه‌های کرستالی اعظمی است و در تغییر شرایط تغییر کرده میتواند. - حجم اجسام را در یافت کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلها، کتب ممد درسی	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احـــــوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آیا شیشه کرستال است ؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس رادر تخته تحریر کند. - راجع به اتصال متراکم شبکه‌ها معلومات عمومی و همه جانبه ارائه کند . - با مثال‌های زنده حجم‌های بعضی اجسام کرستالی را به شاگردان توضیح نموده و فیصدی اتصالات را دریافت کند. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با پرسش چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - راجع به اتصال متراکم شبکه ها معلومات عمومی و همه جانبه حاصل کنند . - با مثال‌های زنده حجم‌های بعضی اجسام کرستالی را که معلم توضیح نموده با فیصدی اتصالات شان دریافت کنند. - مفهوم متن درس رابدانند . - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

۷ - جواب سؤالات متن درس

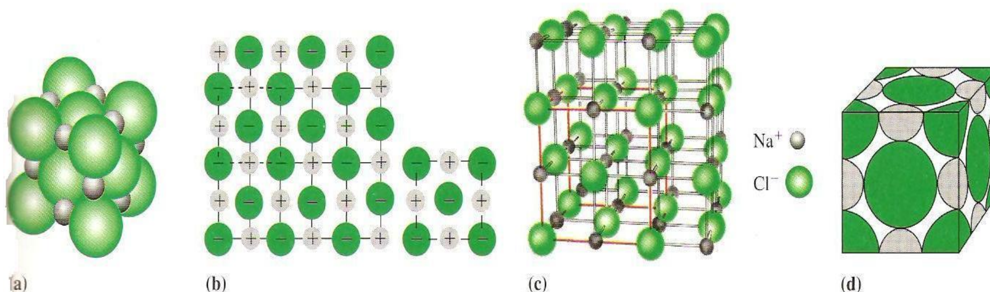
در متن درس سؤال موجود نیست .

8 - دانستنی‌های ضروری برای معلم

سودیم کلوراید

ساختمان بلوری $NaCl$ به صورت مکعب با سطوح مرکز دار بوده که آیون های Cl^- کنج‌ها و وسط آن‌ها را اشغال مینماید ؛ اما طوری که در شکل ملاحظه می گردد، آیون های Na^+ وسط مکعب و وسط وجه را نیز اشغال کرده اند.

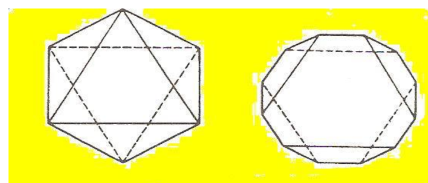
در صورتی که در مقابل هر Na^+ یک Cl^- موجود باشد، دراین صورت وضعیت روشن خواهد بود. بادر نظر داشت اینکه در یک شبکهٔ سه بعدی آیون های کلوراید Cl^- که در کنج‌های سیستم قرار دارند، به هشت مکعب تعلق دارند، دراین صورت از 8 آیون کلوراید موجود در کنج‌ها فقط یکی $(8\cdot\frac{1}{8}=1)$ به هر حجرهٔ واحد تعلق میگیرد و ضمناً تمام سطوح در مرکز خود دارای یک آیون کلوراید میباشند؛ چون هر یک از سطوح به دو مکعب تعلق دارد ؛ بنابراین از مجموعهٔ شش آیون کلوراید موجود در وسط سطح سه آن $(6\cdot\frac{1}{2}=3)$ به هر سلول واحد اساسی مربوط می‌باشد ؛ پس در مجموع در شش عدد حجرهٔ واحد، چهار واحد کلوراید Cl^- موجود است ؛ به همین ترتیب در فی عدد حجرهٔ واحد چهار آیون Na^+ نیز موجود است ؛ یعنی یک آیون کلوراید بایک آیون سودیم در حجرهٔ واحد مطابقت دارد ؛ پس فورمول سودیم کلوراید $NaCl$ است :



توضیح شکل : حجره واحد $NaCl$ مودل توپ و میله

هر قدر که سرعت رشد و تشکیل بلورها بطی باشد، به همان انداز کرستال‌های باکیفیت و خوب تشکیل می گردد .

شکل ذیل کرستال کامل طبیعی مرکب زمچ $KCr(SO_4)_2\cdot12H_2O$ را نشان میدهد:



توضیح شکل : بلورهای کامل و از شکل طبیعی کامل خارج شدهٔ $KCr(SO_4)_2\cdot12H_2O$.



در س سوم

صفحهٔ کتاب درسی:142

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**انواع جامدات**	
2- اهـــــداف آموزشـــی(دانـــشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد انواع جامدات معلومات حاصل وجامدات را با انواع آن توضیح کرده بتوانند . - باور حاصل نمایند که انواع مختلف جامدات از لحاظ خواص از هم فرق دارند . - جامدات را از همدیگر تمیز کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مـــواد و لـــوازم ضروری تدریس	کرستال نمک، انواع محتلف سنگ‌ها و فلزات	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تـدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: فلزات چرا سخت وجامد اند؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیـتـهـای تـدریس معلـم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به انواع جامدات معلومات عمـومی همه جانبه ارائه کند . - با مثال های زنده اجسام جامدکرستالی را به شاکردان توضیح نمـوده وخـواص آن‌هـا را بیان نماید . - مفهـوم مـتن درس را بـه شـاگردان ارائـه کند. - در س را بـا پرسـش چنـد سـؤال ارزیـابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- بـه توضـیحات معلـم دقیـق شـده، نکـات مهـم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - راجع به انواع جامدات معلومات عمومی و همـه جانبـه حاصل کنند . - با مثال های زندهٔ انـواع جامـدات را کـه معلـم توضیح نموده است، آموخته، خود آن را توضیح کنند - مفهوم متن درس رابدانند . - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته وکارخـانگی را انجام دهند.	

7 - جواب سؤالات متن درس

فکر کنید:

شعاع آیونی، آیونهای Na^{+} و Cl^{-} بترتیب 116pm و 167pm است، حجم آن‌ها را به متر مکعب وسانتی متر مکعب وکثافت مولی آن را در یافت نمایید .

حل : $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

$$V = \frac{4}{3}\cdot 3.14(116pm)^3 = 6534951pm^3$$

$$V = \frac{4}{3}\cdot 3.14(167pm)^3 = 1949245pm^3$$

$$r = 116\cdot 10^{-12}m$$

$$V = \frac{4}{3}3.14(116\cdot 10^{-12}m)^3 = 6534951.253\cdot 10^{-36}m^3 = 6.534951253\cdot 10^{-30}m^3$$

$$V = \frac{4}{3}3.14(116\cdot 10^{-10}cm)^3 = 6534951.253\cdot 10^{-30}cm^3 = 6.534951253\cdot 10^{-24}cm^3$$

$$D_{Cl^-} = \frac{M}{V} = \frac{35,5g}{22,4L} = 1.58g/L$$

$$D_{Na^+} = \frac{M}{V} = \frac{23g}{22,4L} = 1.027g/L$$

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

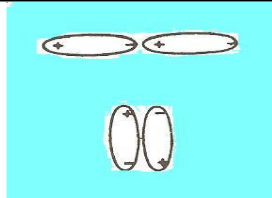
تعریف اصطلاحات

Amorph : اجسامی که کرستال‌های آن‌ها شکل منظم نداشته باشند، به نام امورف (بی شکل) یاد می کنند.

قوۀ دایپول- دای پولی : قوۀ را که ذرات چارج دار بالای هم دیگر در موقع نزدیک شدن وارد می کنند، به نام قوۀ دای پول- دای پولی یاد می گردد.

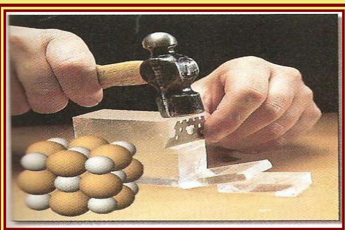
جامدات مالیکولی : درجامدات مالیکولی واحدهای که نقاط یک شبکه را تشکیل میدهد، مالیکول‌ها است، در هر مالیکول اتوم‌ها به اساس قوۀ کوولانسی ترکیب شده اند و رابط اشتراکی بین آن‌ها موجود می‌باشد، بین مالیکول ها در اجسام جامد مالیکولی قوۀ ضعیف واندر- والس موجود است . قوه واندر- والس انواع مختلف را دارا است که مهمترین آنها قوۀ دای پول – دای پولی (Dipol –Dipoly) و قوۀ لندون (Londan) است .

قوۀ دای پول– دای پولی عمل متقابل الکتریکی بین مالیکولی های پولار Polar است، شکل ذیل به طور شیماتیک یک جوره مالیکول های دوقطبی مجاور یک دیگر را در یک شبکه نشان میدهد. قوه دای پول – دای پولی نسبت به قوه آیونی و کوولانسی ضعیف است .



شکل: قوه‌های دای پول – دای پولی .

درسال 1930 لندون(London) ابراز نظر نمود: قوه یی که از کم شدن و ازدیاد کثافت ابر الکترونی درفضای اطراف اتوم و یا مالیکول‌ها به وجود می‌آید؛ دراین صورت قطبیت برقی به میان آمده، این مالیکول‌های چارج دار یک دیگر را جذب و شبکهٔ بلوری جامد تشـــــکیل می گردد. جامدات مالیکولی دارای نقطهٔ ذوبان پایین بوده، از این سبب در این نوع جامدات قوهٔ جذب بین مالیکول‌ها ضعیف است و هم هادی برقی نمی‌باشند؛ زیرا در آن‌ها آیون‌ها ی چارج دار موجود نیست .



در س چهارم

صفحهٔ کتاب درسی: 146

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**جامدات امورف و خواص جامدات**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد جامدات امورف و خواص جامدات معلومات حاصل وجامدات را با خواص آن‌ها توضیح کرده بتوانند. - باور مند شوند که انواع مختلف جامدات از لحاظ خواص از هم فرق دارند . - جامدات را از هم دیگر تمیز کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کرستال نمک، انواع محتلف سنگ‌ها ی غیر منظم و مواد منظم.	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . **ایجاد انگیزه:** مواد جامد به اساس کدام خواص شان مشخص میشوند؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را بالای تخته تحریر کند. - راجع به خواص جامدات معلومات عمومی و همه جانبه ارائه دهد . - با مثال‌های خواص اجسام جامدکرستالی را به شاکردان توضیح نمایند . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با پرسش چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - راجع به خواص جامدات معلومات عمومی و همه جانبه حاصل کنند . - با مثال‌های ارزنده خواص جامدات را که معلم توضیح نموده است، آموخته، خود آنرا توضیح کنند. - مفهوم متن درس رابدانند . - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

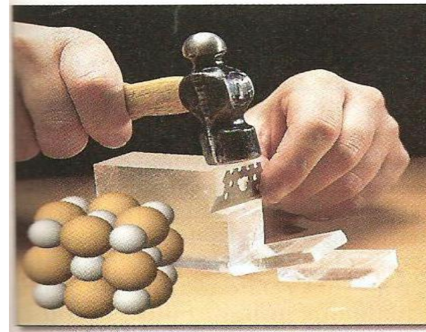
7- جواب سؤالات متن درس

درمتن درس سؤال موجود نیست.

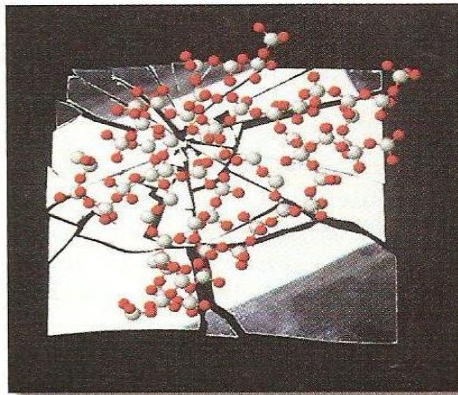
8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

جامدات امورف

به حرارت‌های پایین، مایعات فوق العاده سرد شده، این حالت مایع را سرد شدۀ مـــایع می‌نامنـد، هـر قـدر کـه حـرارت ماده کم شود، به همان اندازه مایع حالت سیال خود ا از دست داده وبه حالت جامد نزدیک شده، تا اینکه حالـت جامـد را اختیار نموده، در این صورت ماده حالت سخت را به خود حاصل، حجم و شکل معین را دارا مـی‌باشـد؛ امـا از نظـر ساختمان داخلی، اجزای متشکل آن‌ها به شکل نا منظم قرار داشته، ایـن نـوع جامـدات را بـه نـام امـورف (Amorph) (بدون شکل) یاد می نمایند و جامــــــدات دارای ساختمان منظم را به نام جـــــــــامدات بلـــوری(Crystal)یاد می کنند.



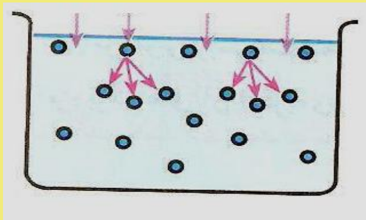
الف



ب

شکل: الف - کرستال ، ب - امورف .

در این جا سؤال پیدا می‌شود که جامدات امورف را میتوان جامد گفت؟ لاکن باید گفـت کـه هـر شـی دارای حجـم و شکل معین را میتوان جامد گفت؛ اما جامدات امورف از لحاظ ساختمان داخلی به مایعات شباهت دارنـد. شیـشه نیـز از جمله جامدات امورف است .



در س پنجم

صفحهٔ کتاب درسی: 147

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**مایعات، خواص عمومی مایعات**	
2- اهـــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد مایعات و خواص آن‌ها معلومات حاصل وآنها را با خواص شان توضیح کرده بتوانند . - متیقین شوند که مواد به حالت مایع هم موجود بوده و از لحاظ خواص با جامدات فرق دارد. - مایعات را از هم دیگر تمیز واز مواد دیگرفرق کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	آب و انواع مختلف مایعات	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آب در شرایط مختلف کدام حالت را دارا است؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به خواص مایعات معلومات عمومی همه جانبه ارائه کند . - با مثال‌های ارزنده خواص اجسام مایع را به شاگردان توضیح و انتشار مایعات را با گازات مقایسه نماید . مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. درس را با ارایهٔ چند سؤال ارزیابی کند. به شاگردان کارخانگی بدهد.	-به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - راجع به خواص مایعات معلومات عمومی و همه جانبه حاصل کنند . - با مثال‌های زندهٔ خواص مایعات را که معلم توضیح نموده است، آموخته و با خواص گازات مقایسه نمایند . - مفهوم متن درس رابدانند . - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

7 - جواب سؤالات متن درس

فعالیت

الف – حرارت غلیان آب در بلندی کوه زیاد است و یا در قسمت پایین آن، چرا؟

ب - پختن کچالو در آب در بلندی کوه زمان بیشتر را در برمیگیرد و یا در قسمت پایین آن؟

ج – آیا آبی که در بالای کوه می‌جوشد، دست را بیشتر می‌سوزاند ویاآبی که در پایین کوه می‌جوشد دست را بیشتر می‌سوزاند؟

جواب : الف- درجهٔ حرارت غلیان آب در کوه‌ها ومناطق بلند نسبت به مناطق پایین کمتر بوده ؛زیرا در مناطق مرتفع فشار کم بوده و به حرارت کم فشار داخلی مساوی به فشار خارجی می گردد.

ب- پختن کچالو در آب در بلندی کوه زمان بیشتر را در برمیگیرند؛ زیرا مقدار حرارت کالوری آب در مناطق بالا کمتر بوده وآب به حرارت کم تر جوش مینماید ؛ بنابر این به وقت بیشتر ضرورت است تا کچالو پخته و نرم شود.

ج – چون مقدار حرارت آبهای جوش مناطق پایین بیشتر بوده و گرمای آن بیشتر است، دست را بیشتر سوختانده ؛ اما گرمای آبهای جوش مناطق بلند کمتر بوده و دست را کمتر میسوزاند.

فکر کنید

الف - آیا عملیهٔ جوشاندن در دیگ بخار سربسته بالای شعلهٔ آتش قرار گرفته، صورت میگیرد؟

ب – چرا در سرپوش دیگ‌های بخار سوراخ هارا به وجود می‌آورند تادر موقع مناسب باز وبخار خارج گردد؟

ج - حرارت آب در دیگ بخار بیشتر است ویا اینکه در دیگ‌های سر باز آب در حالت جوش بیشتر می‌باشد؟

جواب

الف - پروسهٔ غلیان در ظروف سربسته عملاً به وقوع نمی‌پیوندد؛ زیرا در ظرف سربسته بخارات جمع شده وسطح مایع را بخار احاطه نموده و فشار سطح مایع را افزایش بخشیده و مانع غلیان مایع می گردد ؛ دراین صورت هر قدر که حرارت بالای آن زیاد گردد، به همان اندازه فشار مجموعی درسطح مایع در ظرف سربسته زیاد شده و عملا" پدیدهٔ غلیان به وقوع نمی‌پیوندد و تمام مایع ظرف سربسته به بخار تبدیل شده و حرارتی که مایع را به بخار تبدیل مینماید، به نام حرارت بحرانی یاد شده و فشار بخار نظیر آن را به نام فشار بخار بحرانی مایع یاد می‌نمایند

پروسهٔ غلیان در ظروف سربسته عملاً به وقوع نمی‌پیوندد ؛ زیرا در ظرف سربسته بخارات جمع شده وسطح مایع را بخار احاطه نموده و فشار سطح مایع را افزایش بخشیده و مانع غلیان مایع می گردد ؛ازاین سبب در بالای دیگ‌های بخار سوراخ هارا به وجود می‌آورند تا در موقع مناسب باز و بخار خارج گردد.

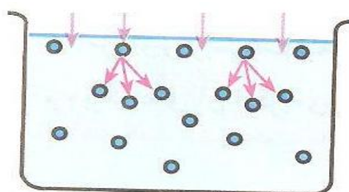
ج- حرارت آب در دیگ بخار نسبت به دیگ‌های سر باز در حالت جوش بیشتر می‌باشد؛ زیرا در دیگ‌های بخار تبخیر کمتر بوده و جذب حرارت بیشتر می‌باشد .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات

حالت مایع: مایعات ومحلولهای مایع مواد حیاتی موجودات حیه اند، آب مهمترین مایع در طبیعت بوده که برای حیات ضروری می‌باشد. بدون آب هیچ مواد غذایی تهیه شده نمیتواند.

مایعات دارای خواص خاص مربوط به خود بوده که در مورد درک ماهیت آن‌ها با ما کمک میکند و این خاصیت آن‌ها مربوط به قوهٔ موجود بین ذرات آن‌ها است ؛ به طور مثال :اگر یک مایع بالای سطح جامد ریختانده شود، بعد از چندی به صورت قطرات تجرید شده که این پدیده به قوهٔ بین مالیکول‌ها مربوط می‌باشد، باوجودی که مالیکول‌های داخلی مایعات توسط مالیکولهای خارجی احاطه میشوند؛ مالیکولهای سطح مایع از دوسمت به طرف پایین جذب میگردند، تأثیر این دو کشش غیر مشابه بالای مالیکول‌های سطحی موجب کشش آن‌ها به داخل مایع شده و در نتیجه یک قطرهٔ مایع کمترین سطح ؛یعنی کروی را به خود اختیار میکند. شکل ذیل مطلب فوق را توضیح میکند :



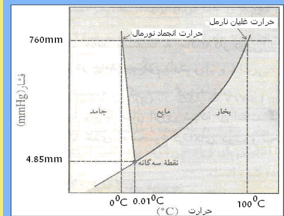
شکل : قطرات آب

برای ازدیاد سطح مایعات، لازم است تا مالیکولها از داخل مایع به سطح آن حرکت کند که مستلزم انرژی می‌باشد؛ زیرا برخی از قوه‌های بین مالیکولی باید خنثی گردد. مقاومت یک مایع در برابر ازدیاد سطح آن به نام کشش سطحی (Surface tension) یاد میشود.

طوری که پیشبینی گردیده است: مایعات با قوهٔ بین مالیکولی زیاد از قبیل مایعات دارندهٔ مالیکولهای قطبی دارا کشش سطحی زیاد اند. کشش سطحی در حقیقت مقاومت یک مایع برای افزایش سطح خود می‌باشد.

مایعات قطبی به طور معمول عمل شعریوی (Capillary action) را دارا بوده، به این معنی که سطح بلند رفتن خود به خودی مایعات در یک لولهٔ باریک دوقوهٔ متفاوت مربوط به این خاصیت خاص مایعات می گردد و این قوه‌ها عبارت از قوهٔ اتصال (Cohesive forces) و قوه بین مالیکولهای مایع و ظرف پر از مایع است. طوری که گفته شد، قوهٔ جذب بین مالیکولها در بین مالیکولهای قطبی زیاد تر بوده، قوه‌های چسپش (Adhesive forces) زمانی رونما می گردد که ظرف حاوی مایع از مرکباتی دارای مالیکولهای قطبی تشکیل شده باشد؛ به طور مثال: اگر مایع در ظرف شیشه یی انداخته شود ؛چون شیشه دارای اتومهای آکسیجن دارندهٔ چارج قسمی منفی است که قسمت مثبت قسمی مالیکول‌های آب و دیگر مایعات را جذب نموده و درنتیجه مالیکولهای آب به سطح بالای شیشه قرار میگیرند.

خاصیت خاص دیگر مایعات که به قوهٔ بین مالیکولی آن‌ها وابسته است، عبارت از لزوجیت (Viscosity) است و یک عامل مقاومت مایع در برابر جریان آن‌ها است که مثال آن را میتوان گلیسرین ارایه کرد.



در س ششم

صفحهٔ کتاب درسی:150

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**حرارت و تغییرات ماده، انجماد مایعات**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - تأثیر حرارت را بالای مواد از جملهٔ مایعات بدانند . - باور حاصل نمایند که مواد حالت مایع را دارا بوده و اگر حرارت داده شود به گاز تبدیل خواهد شده . - مایعات را به بخار ویا جامد تبدیل کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	روغن، آب مقطر و تیل	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: یخ چیست؟ در کدام فصل سال زیاد تر تشکیل میشود و چرا؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به تأثیر حرارت بالای مایعات معلومات عمومی همه جانبه ارائه کند . - با مثال‌های ارزنده خواص اجسام مایع را به اساس تغییر درجهٔ حرارت به شاگردان توضیح نمایند. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - درس را با ارایهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - راجع به تأثیرات حرارت بالای مایعات معلومات عمومی و همه جانبه حاصل کنند . - مثال‌های را که معلم در مورد تأثیر حرارت بالای مایعات ارائه مینماید، آموخته و با حالت‌های دیگر ماده مقایسه کنند. - مفهوم متن درس رابدانند. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

۷- **جواب سؤالات متن درس**

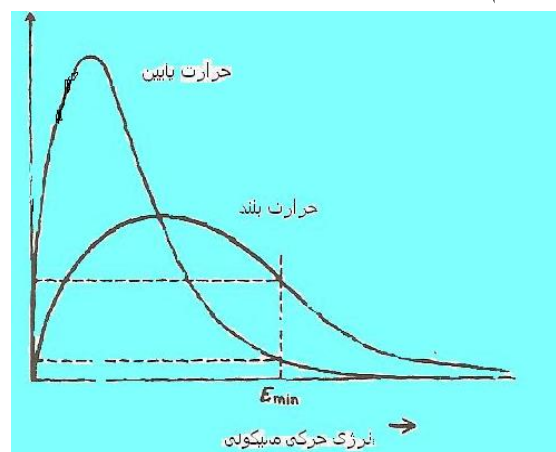
فعالیت

تحقیق نمایید که چرا مواد جامد در اثر ازدیاد حرارت ذوب می گردد؟ چرا در اثر ازدیاد حرارت مایعات به بخار و یا گاز تبدیل می گردد؟ اشکال ذیل را ملاحظه نمود ه، جواب ارایه بدارید:



جواب

به صورت عموم مادهٔ جامد ذوب شده و به مایع تبدیل می گردد، اگر مایع حاصله هنوز حرارت داده شود، به یک درجهٔ معین حرارت غلیان مینماید و فاز گاز را تشکیل میدهد. منحنی گرما و زمان تغییرات سه حالت (جامد، مایع و گاز) آب را قرار ذیل ملاحظه می‌نماییم.



شکل : گراف منحنی وابستگی گرما و زمان تغییرات سه حالت آب .

انرژی که به داخل یخ می گردد، اهتزازات حرکی مالیکول‌های آب را زیاد ساخته، در نتیجه مالیکول‌ها از هم جدا شده و شبکه‌های کرستالی از هم مجزا می گردد که در این صورت مادهٔ جامد به مایع تبدیل میشود و انرژی مالیکول‌ها به اندازه یی زیاد می گردد که این مالیکول‌ها موقعیت خود را در شبکه از دست داده و مادهٔ جامد به مایع تبدیل می گردد؛ طوریکه در گراف فوق ملاحظه می گردد، درجهٔ ذوبان یخ $0°C$ بوده، در این درجهٔ حرارت انرژی داده شده به یخ برای قطع روابط هایدروجنی بین مالیکول‌های آب در حالت جامد به مصرف رسیده و انرژی پوتنسیال مالیکول‌های آب زیاد می گردد .

حرارت انجماد تا هنگامی ثابت باقی می‌ماند که کاملاً مادهٔ جامد به مایع تبدیل نگردیده باشد. بعد از ذوب درجهٔ حرارت الی درجهٔ غلیان بلند میرود (در صورت آب به $100°C$ بلند می‌رود) و این درجهٔ حرارت الی تبخیر شدن کامل ثابت باقی میماند. زمانی که مایع کاملاً تبخیر گردد، درجهٔ حرارت بلند میرود .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

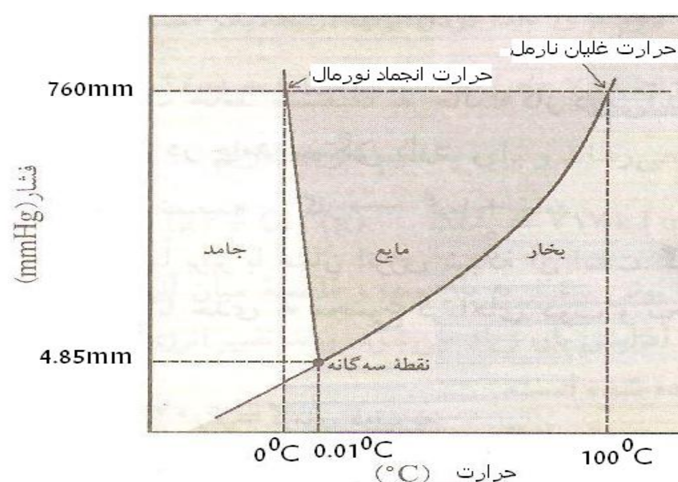
عملیهٔ تـصعید (Sublimation):تبـدیل حالـت جامـد اجسام را مـستقیماً بـه حالـت گـاز بـه نـام عملیـهٔ تـصعید (Sublimation)یاد می‌نمایند . حالت جامد مواد ماننـد حالـت مـایع وگـاز دارای فـشار بخـار بـوده و چـون قـوهٔ کشش بین مالیکولی درجامدات قوی بوده ؛ بنابراین فشار بخار جامدات کمتر می‌باشد .

تبرید (Depostion) :در حالت تعادل فشار بخار جامد و گاز به هم مـساوی بـوده و درجـهٔ حـرارت سیـستم در حالت تعادل تابت می‌باشد . اگر حرارت مادهٔ گازی کم گردد، بدون اینکه مایع شود، به جامد تبدیل می گـردد، ایـن پدیده را تبرید (Depostion) مینامند، بعضی از مواد را میتوان در شرایط عادی به طریقـهٔ تـصعید و تبریـد خـالص کرد که مثال آنرا میتوان I_2 و نفتالین $(C_{10}H_8)$ارائه کرد.

معلومات

قابل یاد آوری است اینکه: تغییرات حالت ماده پروسهٔ فزیکی بـوده و رابطـه بـین مـالیکول‌هـا درایـن حالـت‌هـا تغییـر مینمایید؛ امارو‌ابط بین مالیکول‌ها ویا اتوم‌ها ی مواد قطع نمی گردد .

نقطهٔ ذوبان وغلیان یک ماده توسط فشار بخار حالت‌های جامد ومایع تعیین می گردد . گراف ذیل فـشار بخـار جامـد ومایع آب را نشان میدهد:



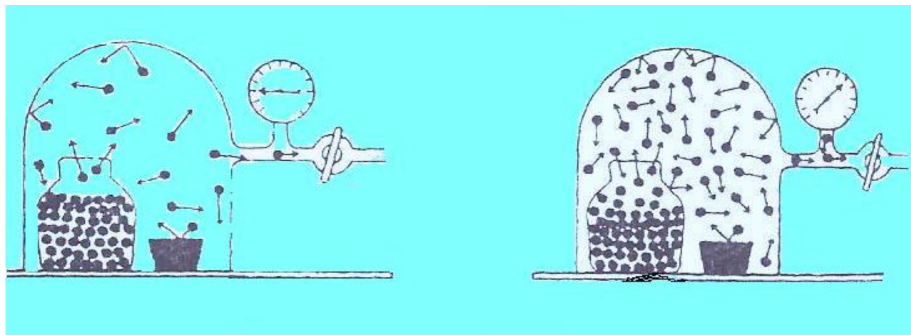
توضیح شکل: وابستگی فشار بخار آب با حرارت.

فشار بخار تعادلی مایعات

فشاری را که یک گاز در حالت تعادل با مایع مربوطه خود نشان میدهد، به نـام فـشار بخـار تعـادلی یـاد مـی گـردد و معمولاً آن را به نام فشار مایع نیز یاد میکنند . به خاطر باید داشت که این اصطلاح معمولاً در رابطـه بـا حالـت تعـادلی مطرح می گردد.

دستگاه را مانند شکل ذیل عیار سازید، یک ظرف پر از آب را در یک محفظهٔ شیـشه یـی کـه فـشار سـنج نیـز در آن وصل است، قرار دهید. در ابتدای آزمایش سر پوش ظرف پر از آب مـسدود بـوده و توسـط یـک پمـپ خـلا هـوای داخل محفظهٔ شیشه یی را خارج سازید، بعداً سر پوش ظرف پر از آب را برداشته ملاحظـه نمایـد کـه آب بـه تبخیـر آغاز نموده و فشار مالیکول‌های آب در فاز بخار باعث آن می گردد تا فشار سنج مقدار فشار بخـار را آشکار سازد.

باگذشت زمان فشار در فازگازی سیستم زیاد شده و به حد اعظمی میرسد . اینکه چرا در مدت‌های بعدی فشار در فاز گازی سیستم زیاد نمی‌شود؟ جواب این خواهد بود که با افزایش مقدار مالیکول‌های آب در فاز گاز، بعضی از مالیکول‌های دارای انرژی حرکی کم دوباره به فاز مایع باز گشت نموده و با افزایش فشار بخار سرعت این باز گشت زیاد تر میشود . سر انجام زمانی که سرعت تبخیر و میعان مالیکول‌ها با هم مساوی گردد، دراین صورت تعادل دینامیکی بر قرار می‌گردد . تعادل دینامیکی در فصل‌های بعدی بررسی خواهد شد، این تعادل را می‌توان قرار ذیل افاده کرد:



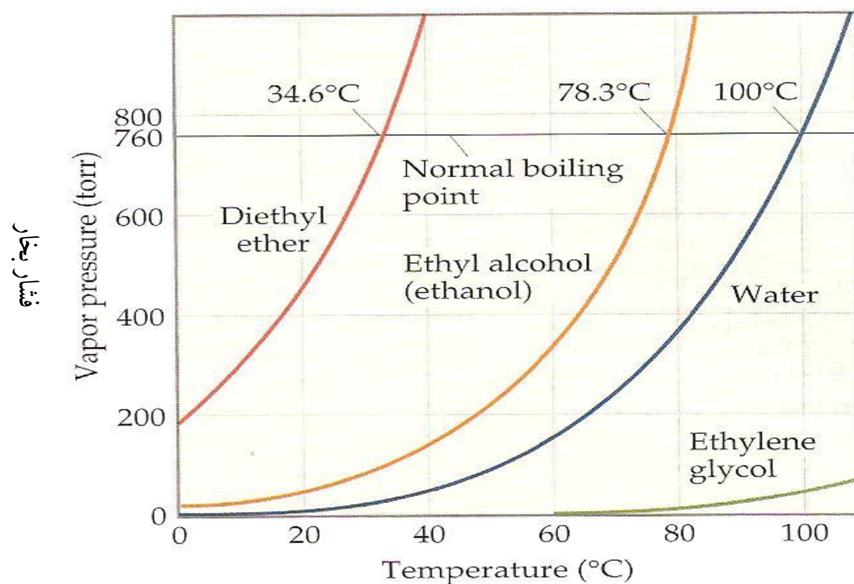
سرعت مایع شدن < سرعت تبخیر   سرعت تبخیر = سرعت مایع شدن

ب   الف

توضیح شکل: فشار بخار تعادلی   الف - در حال تعادل ، ب – حالت اولی در ظرف

فشار بخار یک ماده مربوط به قوه‌های بین مالیکول آن‌ها است ؛ هر قدر که این قوه ضعیف تر باشد، به همان اندازه مالیکول‌ها به آسانی به فاز گاز یا بخار میرود و باالمقابل فشار بخار بیشتر خواهد بود . با افزایش حرارت، فشار بخار مایع نیز افزایش می‌نمایند ؛ زیرا با افزایش حرارت انرژی حرکی مالیکول زیاد شده و به فاز گاز متوصل می‌گردد، در حالی که در حالت تعادل فشار فاز گاز در این حرارت زیاد می باشد . در شکل ذیل فشار بخار سه مایع مختلف دای ایتایل ایتر، ایتانول و آب برحسب حرارت نشان داده شده است . گراف این سه ماده تقریباً مشابه اند . در یک حرارت معین فشار بخار دای ایتایل ایتر بیشتر بوده و فشار بخار ایتانول نیز نسبت به آب در همان حرارت بیشتر می‌باشد . این مطلب را توضیح می‌نماید که قوه‌های بین مالیکولی درین سه مایع قرار یل است :

آب < ایتانول < دای ایتایل ایتر



شکل: فشار بخار تعادلی بر حسب حرارت

نقطهٔ غلیان مایعات

به اساس فشار بخار مایعات میتوان درجهٔ غلیان آن‌ها را مشخص ساخت. با ازدیار حرارت بالای یک مایع، تمایل مالیکول‌های مایع برای رفتن به فاز بخار، آن قدر زیاد می گردد که مایع غلیان مینماید، غلیان یک مایع عبارت از تشکیل حباب‌های بخار در داخل مایع می‌باشد، ایـن حباب‌ها زمانی تشکیل میگردند که فشار بخار مایع مساوی به فشار اتموسفیر و به صورت عموم مساوی به فشار وارده بالای سطح فوقانی مایع گردد.

درجهٔ غلیان مایعات که در ماخذ و کتب درج است، عبارت از نقطهٔ غلیان مایعات در شرایط STP می‌باشد.

$$\frac{V_1}{V_2}=\frac{P_2}{P_1} \qquad V_2=\frac{P_1V_1}{P_2}$$

درس هفتم

صفحۀ کتاب درسی: 153

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**گازات، صفات گازات، قانون چارلس**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد گازات و خواص آن‌ها معلومات حاصل وآنها را توضیح کرده بتوانند . - باور حاصل نمایند که مواد به حالت گاز نیز موجود بوده و از لحاظ خواص با مایعات و جامدات فرق دارد. - گازات را نظر به خصوصیات شان از هم دیگر تمیز واز مواد دیگرفرق کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	گازات و انواع مختلف آن‌ها، دستگاه بایل	
5- شیوۀ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آیا میتوانید برای مدت زیادی دهن و بینی تان را بسته نمایید، دراین عمل چه واقع خواهد شد؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به خواص گازات وفکتورهای مؤثر بالای آن‌ها معلومات عمومی همه جانبه ارائه کند . - با مثال‌های ارزنده خواص اجسام گازی را به شاگردان توضیح و انتشار آن‌ها را با مایعات مقایسه نماید . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با ارائۀ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - راجع به خواص گازات معلومات عمومی و همه جانبه حاصل کنند . - با مثال های ارزندۀ خواص گازات را که معلم توضیح نموده است، آموخته و خواص آن‌ها را با مایعات مقایسه نمایند . - مفهوم متن درس رابدانند . - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

۷- جواب سؤالات متن درس

مشق و تمرین کنید

به فشار 1.23 atm حجم گاز آیدیال 4.63 L است در صورتی که فشار $4{,}14\cdot10^{-2}atm$ تغییر نماید، حجم گاز را دریافت نمایید. (T= constant).

حل:

$P_1 = 1.23atm$ $\qquad$ $\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$

$V_1 = 4.63L$ $\qquad$ $V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2} = \frac{1.23atm \cdot 4{,}5L}{4.14\cdot10^{-2}atm} = 1.33\cdot10^2 L$

$P_2 = 4.14\cdot10^{-2}atm$ $\qquad$ $V_2 = 1.33\cdot10^2 L = 133L$

(T = constant)

$V_2 = ?$

فعالیت

در معادلهٔ $PV = K$، K به نام ثابت بایل یاد می گردد، مقدار این ثابت را برای گازات در شرایط ستندرد به $atm\cdot L, mmHg\cdot L, pa\cdot m^3$ دریافت نمایید .

حل: در شرایط STP:

$P = 101.3Kpa = 1atm = 760mmHg$

$T = 0C^\circ = 273K$

$V = 22.4L$

$K = PV = 1atm\cdot 22.4L = 22.4atm\cdot L$

$K = PV = 101.3Kpa\cdot 22.4\cdot10^{-3}m^3 = 2269.12Pa\cdot m^3$

$K = PV = 760mmHg\cdot 22.4L = 17024mmHg\cdot L$

فکر کنید

به فشار ثابت و حرارت $27°C$ یک گاز آید یال $128cm^3$ حجم را اشغال نموده است، در صورتی که حجم گاز مذکور به $214cm^3$ تغییر نموده باشد، حرارت وارده چقدر خواهد بود؟

حل:

$P = constante$ $\qquad$ $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

$V_1 = 128cm^3$ $\qquad$ $T_2 = \frac{T_1V_2}{V_1} = \frac{300K\cdot 214cm^3}{128cm^3} = 501.562K$

$V_2 = 214cm^3$ $\qquad$ $T_2 = 501.562K$

$T_1 = 27°C + 273 = 300K$

$T_2 = ?$

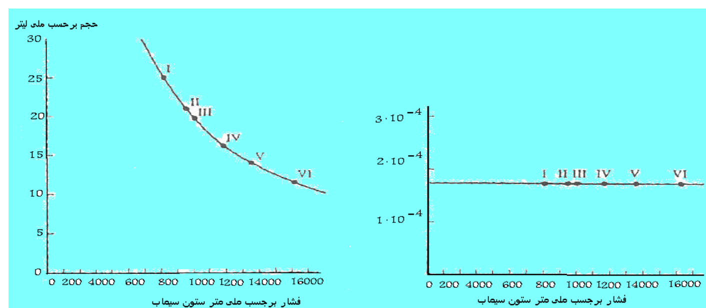
8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

Constante : به معنی ثابت است .

معلومات

اندازه گیری بسیار دقیق نشان میدهد که PV به حرارت $25°C$ به طور کامل ثابت نبوده، یا به عبارت دیگر گاز هایدروجن به صورت کلی از قانون بایل پیروی نمی کند ؛ چون تمامی گازها در فشار کم و حرارت زیاد از قانون بایل پیروی مینمایند، به این اساس دراین حالت موضوع گازات آیدیال و یا خیالی به میان آمده؛ پس گفته می‌توانیم که با ازدیاد حرارت و تنقیص فشار گازهای حقیقی به گازهای آیدیال مبدل شده و به قانون بایل مطابقت دارد. گراف‌های وابستگی فشار و حجم را میتوان قرار جدول فوق، درذیل تحریر کرد.



مثال: یک گاز آیدیال در دستگاه اندازه گیری بایل قرار دارد، طوریکه به فشار 625 mm Hg حجم آن 247 mL است، در صورتیکه فشار به 825 mm Hg تغییر نموده باشد، حجم گاز را دراین تغییر فشار محاسبه نمایند(T= Constant).

حل : طبق قانون بایل $P_1 V_1 = K$, $P_2 V_2 = K$ است، پس $P_1 V_1 = P_2 V_2$ شده می تواند :

$$\left.\begin{array}{l} V_1 = 247\,mL \\ P_1 = 625\,mmHg \\ P_2 = 825\,mmHg \\ V_1 \;= ? \end{array}\right\} \qquad \frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1} \qquad V_2 = \frac{V_1 P_1}{P_2}$$

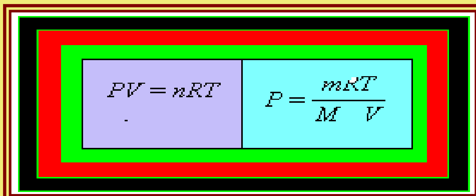
$$V_2 = \frac{247\,mL \cdot 625\,mmHg}{825\,mmHg} = 187\,mL$$

مثال دوم: به فشار 1.23 Atm حجم گاز آیدیال 4.63 L است، در صورتی که فشار $4{,}14 \cdot 10^{-2}\,atm$ تغییر کند، حجم گاز را دریافت نمایید. (T= constant)

حل:

$$\left.\begin{array}{l} V_1 = 4.63\,mL \\ P_1 = 1.23\,atm \\ P_2 = 4.14 \quad 10^{-2}\,atm \\ V_2 \;= ? \end{array}\right\} \qquad \frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1} \qquad V_2 = \frac{V_1 P_1}{P_2}$$

$$V_2 = \frac{4.63\,L. \quad 1.23\,atm}{4.14 \quad 10^{-2}} = 138\,L$$



درس هشتم

صفحهٔ کتاب درسی:

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**اصل اوگدرو ، قوانین گازات آیدیال و مخلوط گازات**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد اصل اوگدرو و قوانین گازات آیدیال معلومات حاصل نمایند. - متیقین شوند که حجم‌های مساوی گازات تحت عین شرایط تعداد مساوی ذرات را دارا اند. - به اساس معادلهٔ عمومی گازات پارامترهای نامعلوم گازات را محاسبه کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	گازات و انواع مختلف آن‌ها، دستگاه بایل	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آیا 200L گاز نایتروجن و همین مقدار گازهایدروجن عین مالیکول‌ها را دارا اند؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به قضیهٔ اوگدرو وقوانین عمومی گازات معلومات همه جانبه ارایه و معادلهٔ عمومی حالت گاز را ثبوت کند . - با مثال‌های ارزنده قضیهٔ اوگدرو وقوانین عمومی گازات را توضیح نمایند وهم قانون مخلوط گازات را ارائه نماید. در حل مشق وتمرین شاگردان را همکاری نماید. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - درس را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	-به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معلوماتی را که معلم راجع به قضیهٔ اوگدرو وقوانین عمومی گازات ارائه و معادلهٔ عمومی حالت گاز را ثبوت میکند، یادداشت و خود به اساس معادلهٔ مذکور -- سؤالات را حل نمایند. - مفهوم متن درس رابدانند . -به سؤالات معلم جواب ارایه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

مشق و تمرین کنید

الف – حجم اشغالی گاز نایتروجن به مقدار $3.011 \cdot 10^{23}$ مالیکول در شرایط STP چند لیتر خواهد بود؟

ب – حجم مولی گازات مربوط به کدام عامل است؟ بادر نظر داشت حجم مولی در شرایط ستندرد، حجم مولی گازات را درفشار یک اتموسفیر و حرارت $127\ ^{\circ}C$ محاسبه نماید.

حل: الف- در شرایط STP:

$$22.4LN_2 \quad - \quad 6.02 \cdot 10^{23} molecule$$

$$X \quad _ \quad 3.011 \cdot 10^{23} molecule$$

$$X = \frac{3.011 \cdot 10^{23} molecule \cdot 22.4L}{6.02 \cdot 10^{23} molecule} = 11.2L$$

$$X = 11.2L$$

ب- حجم مولی گازات مربوط به شرایط بوده، حرارت، فشار و کمیت مقداری گازات در حجم گازات رول اساسی را دارا میباشند.

$$P = 1atm$$

$$T = 127\ ^{\circ}C + 273 = 400K \qquad T = 35 + 273 = 308K$$

$$V = ?$$

$$PV = nRT \qquad V = \frac{nRT}{P} = \frac{1mol \cdot \frac{0.082 atm \cdot L \cdot 308K}{mol \cdot K}}{1atm} = 32.8L$$

$$V = 32.8L$$

خود را آزمایش کنید

5g گازآکسیجن در حرارت $35\ ^{\circ}C$ به اندازه 6L حجم را اشغال نموده است . فشار وارده بالای گازمذکور چقدرخواهدبود؟

حل:

$$P = ?$$

$$T = 35 + 273 = 308k$$

$$m = 5g$$

$$PV = nRT \qquad , P = \frac{mRT}{M \cdot V} = \frac{5g \cdot \frac{0.082 atm \cdot L \cdot 308K}{mol \cdot K}}{32g 6L} = 0.66atm$$

$$P = 0.66atm$$

مشق و تمرین کنید

فشار یک نمونۀ گاز نایتروجن را که کثافت آن به حرارت 300K مساوی به $2.0g/L$ باشد، دریافت نمایید ، کتلۀ یک مول نایتروجن مساوی به $28g/mol$ است .

حل:

$P = ?$
$T = 300K$
$V = 1L$
$d = 2.0 g/L$

$$PV = nRT \qquad , P = \frac{mRT}{M \quad V} = \frac{2g \quad \dfrac{0.082 atm \quad L \quad 300K}{mol \quad K}}{28 g/mol} = 1.76 atm$$

$P = 1.76 atm$

مشق وتمرین کنید

به حرارت صفر درجه سانتی گراد و فشار $0{,}1 \mu\, Pa$ یک لیتر گاز هایدروکاربن مشبوع 1.96g کتله دارد کتله مالیکولی و فورمول آن را دریافت نمایید.

حل:

$P = 0.1 \mu pa$ $\qquad M = \dfrac{mRT}{PV}$

$m = 1.96 g$ $\qquad M = \dfrac{1.96 g \cdot 8.31 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 273 K}{0.1 \cdot 10^{6} pa \cdot 10^{-3} m^{3}}$

$V = 1L = 10^{-3} m^{3}$ $\qquad M = 44 g/mol$

$T = 0^{0}C = 273K$ $\qquad M_{CnH\,2n+2} = 44$

$R = 8.31 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ $\qquad 12n + 2n + 2 = 44$

$M = ?$ $\qquad 14n = 44 - 2$

$$n = \frac{42}{14} = 3$$

$n = 3 \qquad C_nH2n+2 \quad , \qquad C_3H_{2 \cdot 3+2} \quad , \qquad C_3H_8$ Propane

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

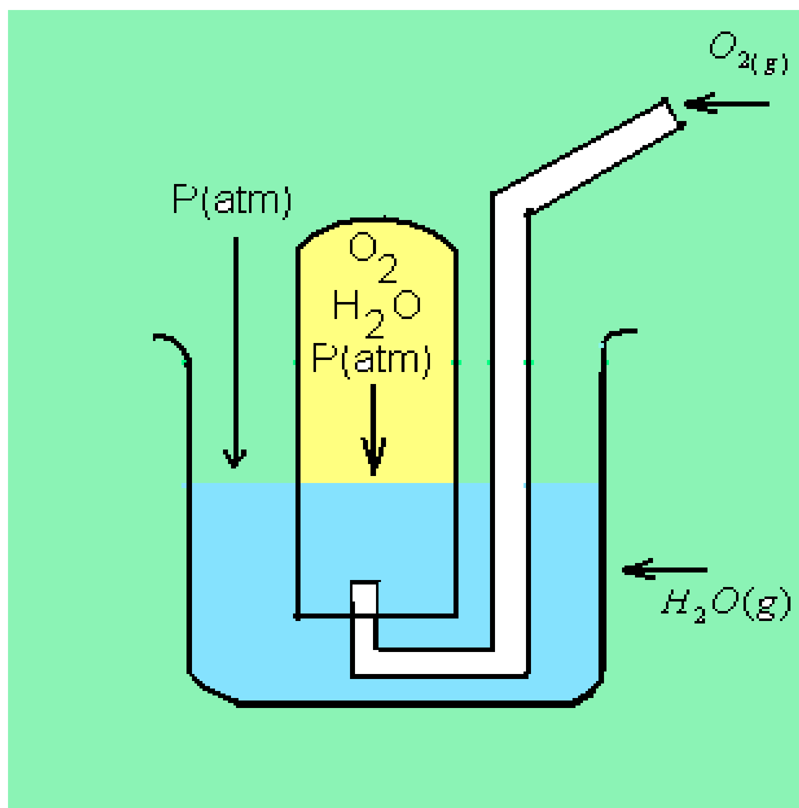
تعریف اصطلاحات

گاز آیدیال: گازاتی که ذرات آن به چشم دیده نشده وفوق العاده کوچک بوده ؛ اما اگر احساس موجودیت آن‌ها امکان پذیر باشد، به نام گاز آیدیال ویا کامل یاد میگردند.

تجمع گازات در قسمت فوقانی آب در ظرف

طریقهٔ معمولی جمع آوری گازات طوری است که یک ظرف را پر از آب نموده و سپس یک بالون پر از آب را بالای ظرف معکوس قرار میدهند، بعداً یک تیوب که گازات از آن متصاعد می گردد، در داخل بالون طبق شکل ذیل قرار داده، دراین صورت به اسرع وقت بالون سر چپه در آب ظرف، پر از گاز گردیده و آب آن به داخل ظرف جاگزین می گردد، ناگفته نباید گذشت اینکه: گاز ذ خیره شده در بالون با بخارات آب مخلوط بوده، در این صورت گاز مرطوب بوده، این عملیه مخلوط شدن تا زمانی ادامه پیدا میکند که مقدار فشار جزیی آب مگزیمم گردد. مقدار فشار جزیی مالیکول‌های آب به حرارت رابطه داشته و فشار مجموعی با کل مخلوط گاز و بخارات آب عبارت از مجموعه فشار جزیی آب و فشار جزیی گاز مطلوب است.

$$P_{Total} = P_{(Gas)} + P_{(H_2O)} \quad \text{یا} \quad P_{(Gas)} = P_{Total} - P_{(H_2O)}$$



شکل: طریقه جمع آوری گاز (O_2) در بالای آب

جدول ذیل فشار بخارات آب را حرارت‌های مختلف ارایه می‌دارد:

حرارت به $^{\circ}C$	فشاربه mmHg	حرارت به $^{\circ}C$	فشاربه mmHg	حرارت به $^{\circ}C$	فشاربه mmHg
-10	2.15	16	13.63	35	42.81
-5	3.10	17	14.53	40	55.32
1	4.58	18	15.47	45	71.88
2	4.43	19	16.48	56	92.51
3	5.29	20	17.45	55	118.04
4	5.69	21	18.65	60	149.38
5	6.10	22	19.83	65	187.53
6	6.54	23	21.07	75	233.7
7	7.01	24	22.39	75	289.1
8	6.54	25	23.76	80	355.1
9	7.01	26	25.21	85	433.6
10	7.51	27	26.74	90	525.76
11	8.61	28	2835	95	633.90
12	9.21	29	30.04	100	760.00
13	9.84	30	31.82	105	906.07
14	10.52			110	1074.65
15	11.33			115	1267.98

$$\frac{V_A(Diffusion)}{V_B(Diffusion)} = \frac{\sqrt{m_B}}{\sqrt{m_A}}$$

در س نهم

صفحهٔ کتاب درسی: 166

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	قوانین گراهام و نظریهٔ جنبشی گازات	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - سرعت نفوذ و حرکت کازات را دانسته و توضیح کرده بتوانند. - باور مند گردند که گازات از ذرات کوچک ساحته شده، قدرت نفوذ و انتشار را دارا اند. - سرعت نفوذ گازات مختلف را از هم تميز كرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	گازات و انواع مختلف آن‌ها، ظروف گلی نیمه قابل نفوذ، دستگاه استحصال گازات	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آیا در اتاق بسته گازات موجود خواهد بود؟	زمان به دقیقه 5

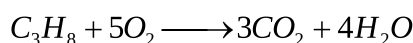
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر دارد. - راجع به قوانین گراهام در مورد انتشار گازات معلومات همه جانبه ارایه کند . - با مثالهای ارزنده قوانین گراهام را برای گازات توضیح دهد. - در حل مشق وتمرین شاگردان را همکاری نماید. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارایه کند. - در س را با ارایهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معلوماتي را كه معلم راجع به قوانين گراهام درمود سرعت نفوذ گازات ارائه می کند، یادداشت و خود به اساس قوانین مذکور سؤالات را حل نمایند. - مفهوم متن درس رابدانند . - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و كارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

مشق وتمرین کنید

پروپان C_3H_8 با آکسیجن احتراق نموده، کاربن دای اکساید و آب مبدل شده است، یک لیتر پروپان به حرارت $12°C$ و فشار 8.44 atm با مقدار اضافی اکسیجن سوختانده شده است، حجم CO_2 تولید شده را به حرارت $925°C$ و فشار یک اتمسفیر به لیتر محاسبه نمایید.

حل:



$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

$$44g \quad 5\cdot 32 \longrightarrow 3\cdot 44g + 4\cdot 18g$$

$$1L \quad - \; 5L \quad - \quad 3L \quad ، X = \frac{1L\cdot 3L}{5L} = 0.6L$$

$$1L \quad - \quad X$$

$$X = 0.6L$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2\,T_1}{P_1\,T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1\,P_1\,T_2}{P_2\,T_1} = \frac{0.6L\cdot 8.44atm\cdot 1198K}{1atm285K} = 21.4L$$

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعریف اصطلاحات

انتشار (Diffusion) : پخش ذرات یک ماده را دریک محیط به نام دیفوژن یاد می کنند.

انتشار اصطلاحی است که در مورد حرکت توده‌های مواد از یک محیط به محیط دیگر استعمال می گردد؛ به طور مثال: زمانی که غذا در حال پختن باشد، گازات از ظرف پختن غذا خارج و به محیط ماحول پخش و منتشر گردیده و ما توسط حس شامه خود بوی غذا را حس می‌نماییم.

نفوذ (Effusion) : دخول وخروج ذرات گازات مختلف را از غشاها به نام نفوذ یاد می کنند.

گراهام در سال 1826 م مقالهٔ را منتشر ساخت که در آن در مورد نفوذ گازات از دیوار های منفذ دار کوچک (سوراخ‌های کوچک) مطالب علمی ارایه گردیده است، نفوذ مالیکولی یک گاز عبارت از حرکت مالیکولی آن از میان تخلخل دیوار است. قانون نفوذ مالیکول مشابه به قانون پخش مالیکولی بوده، سرعت نفوذ گازات از دیوار و غشاهای نیمه قابل نفوذ با جذر مربع کثافت مالیکولی و جذر مربع کتله مالیکول آن‌ها تناسب معکوس را دارا است.

معلومات

یکی از مورد استعمال مهم قوانین گراهام عبارت از تجرید ایزوتوپ‌های عناصر کیمیاوی از هم دیگر است، یورانیم که در رایکتورهای اتومی به مصرف می‌رسد، ایزوتوب $^{235}_{92}U$ آن با کتلهٔ اتومی 235.04 است که در طبیعت 0.7% همرا با $^{238}_{92}U$ (کتله اتومی مساوی به 238,05)یافت می‌شود. برای تجرید این ایزوتوپ‌های یورانیم ازهم دیگر، آن‌ها را با فلورین تعامل داده، در نتیجه UF_6 حاصل می گردد. UF_6 را بعداً از عشاء نیمه قابل نفوذ عبور داده، سرعت نفوذ $^{235}_{92}UF_6$ مساوی به 1.0043 بارسریع تر از سرعت نفوذ $^{238}_{92}UF_6$ بوده که رقم 1.0043 را فکتور غنی سازی یورانیم یاد می کنند. با عبور هزاران بار مخلوط یورانیم فلوراید ایزوتوب‌های $^{238}_{92}U$ و $^{235}_{92}U$ از غشای نیمه قابل نفوذ، ایزوتوپ‌های مذکور به تدریج از هم جدا گردیده، هر مراتبه عبور UF_6 از غشا، غرض تولید مقدار فراوان یورانیم مورد نظر، ضریب غنی سازی تغییر میکند؛ یعنی :

مرتبۀ اول (مرحله اول):

$$\text{نهایی}\left[\frac{N\,{}^{235}_{92}U}{N\,{}^{238}_{92}U}\right]_1=\left[\frac{N\,{}^{235}_{92}U}{N\,{}^{238}_{92}U}\right]\cdot(1.0043)$$

مرحلۀ دوم:

$$\text{نهایی}\left[\frac{N\,{}^{235}_{92}U}{N\,{}^{238}_{92}U}\right]_2=\left[\frac{N\,{}^{235}_{92}U}{N\,{}^{238}_{92}U}\right]\cdot(1.0043)^2$$

مرحله سوم:

$$\text{نهایی}\left[\frac{N\,{}^{235}_{92}U}{N\,{}^{238}_{92}U}\right]_n=\left[\frac{N\,{}^{235}_{92}U}{N\,{}^{238}_{92}U}\right]\cdot(1.0043)^n$$

غنی سازی یورانیم برای رایکتورهای هستوی 4% و برای ساختن سلاح‌های اتومی 95% باید انجام گردد. با در نظر داشت ضریب غنی سازی یورانیم (1.0043) چند مرحله برای غنی سازی $235/92U$ ·0.7% لازم است تا به یورانیم $95\%U$ تبدیل گردد:

$$\left[\frac{N\,{}^{235}_{92}U}{N\,{}^{238}_{92}U}\right]_n=\left[\frac{N\,{}^{235}_{92}U}{N\,{}^{238}_{92}U}\right]\cdot(1.0043)^n$$

$$\text{نهایی}\left[\frac{7\%}{93\%}\right]=\left[\frac{0,7\%}{99,3\%}\right]\cdot(1.0043)^n$$

$$\left[\frac{7\%}{93\%}\right]\cdot\left[\frac{99,3\%}{(o,7\%}\right]=(1.0043)^n$$

$$10.677=(1.0043)^n$$

لوگارتم معادلۀ اخیر فوق الذکر را به دست آورده حاصل میشود که:

$$\log10.677=\log(1.0043)^n$$

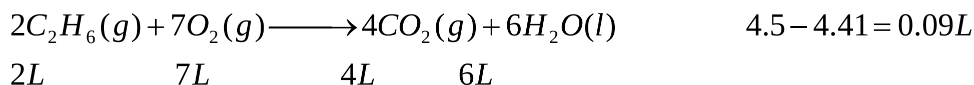
$$\log10.677=n\log(1.0043)$$

$$1.02845=n0.0018635$$

$$n=\frac{1.02845}{0.0018635}=552$$

مثال اول : از احتراق ایتان در موجودیت آکسیجن H_2O و CO_2 حاصل می‌گردد. اگر 1.26L ایتان با 4.50 L آکسیجن سوختانده شود. چند لیتر CO_2 و چند لیتر بخارات آب تولید خواهد شد؟ در صورتی که حرارت $400°C$ و فشار 4.00 atm باشد.

حل:



$$2C_2H_6(g)+7O_2(g)\longrightarrow 4CO_2(g)+6H_2O(l) \qquad 4.5-4.41=0.09L$$

$2L \quad 7L \quad 4L \quad 6L$

$2L \quad - \quad 7L$

$1{,}26L \quad - \quad X_1 \qquad X_1=\frac{1{,}26L\cdot 7L}{2L}=4{,}41LO_2$

$2L \quad - \quad 4LCO_2$

$1{,}26L \quad - \quad X_2 \qquad X_2=\frac{1{,}26L\cdot 4L}{2L}=2{,}52L\ CO_2$

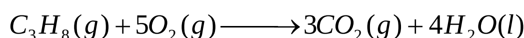
$2LC_2H_6 \quad - \quad 6LH_2O$

$1.26L \quad - \quad X_3 \qquad X_3=\frac{1{,}26L\cdot 6L}{2L}=3.78LH_2O$

مقدار آکسیجن موجود 4.50L بوده، آکسیجن معادل 1.26L , C_2H_6 مساوی به 4.41 l است که به مقدار 0.094gآکسیجن بدون تعامل باقی مانده، پس مقدار CO_2 و H_2O را می‌توان قرار فوق از مقدار حجمی ایتان بدست آورد.

مثال دوم: پروپان C_3H_8 با آکسیجن احتراق نموده، به کاربن دای اکساید و آب مبدل شده است، یک لیتر پروپان به حرارت 12^0C و فشار 8.44 atm با مقدار اضافی آکسیجن سوختانده شده است، حجم CO_2 تولید شده را به حرارت 925^0C و فشار یک اتمسفیر به لیتر محاسبه نمایند.

حل: معادلهٔ تعامل پروپان با آکسیجن قرار ذیل است:



$$C_3H_8(g)+5O_2(g)\longrightarrow 3CO_2(g)+4H_2O(l)$$

$$PV=nRT \quad , \quad n=\frac{PV}{RT}=\frac{8.44atm \quad 1L}{0.0821atm\bullet L\bullet mol^{-1}K^{-1}\bullet 285K}=0.361mol$$

$n=0.35mol$

$1mol\,C_3H_8 \qquad 3molCO_2$

$0.35mol \qquad X \quad , \quad X=\frac{0.361molC_3H_8 \quad 3molCO_2}{1molCO_2}=1.08mol$

پس به اساس معادلهٔ عمومی گازات (PV=n RT) حجم 1.08 mol کاربن دای اکساید را به حرارت 25^0C و فشار یک اتموسفیر محاسبه می‌نماییم :

$$PV=nRT \quad . \quad V=\frac{nRT}{P}=\frac{1.08mol\cdot 0.082atm\cdot L\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}\cdot 1198K}{1atm}=106.43L$$

تحلیل و تجزیه فرضیه‌ها

تحلیل فرضیه اول : قسمت اعظم فضای حجمی گازات خالی است، فرضیهٔ اول این (حقیقت را آشکار میسازد) که گویا گازات به ساده گی منقبض و منبسط می‌شوند. (در صورتیکه فشار ثابت باشد). اگر فشار وارده بالای گازات دو چند گردد حجم آن به نصف تقلیل مینماید.

تحلیل فرضیه دوم: افاده‌های این فرضیه را تجارب متعدد تایید می‌نمایید، هر گاز میل دارد تا به شکل خود به خودی

انبساط نماید و تمام فضای ظرف را که در آن محبوس است، اشغال کند ؛ این پدیده در گازات دارای مالیکول‌ها و اتوم‌های ساکن به ملاحظه نمیرسد.

برخوردهای ذرات گازات باید الاستیکی باشد. اگر برخورد الاستیکی نمی بود؛ در نتیجهٔ بر خورد ذرات با همدیگر و یا با جدار ظرف انرژی حرکی مالیکول‌ها باید کم می‌شد و سرعت خود را از دست میداد، دراین صورت حرارت باید تنزیل پیدا می‌نمود و بعد از مدتی ذرات در قسمت پایین ظرف رسوب و حالت ساکن را اختیار میکرد؛ اما باید گفت که گازات در ظرف عایق هم چنین روند را طی نکرده، مالیکول‌های آن‌ها در حالت حرکت بوده، انرژی حرکی آن‌ها به انرژی پوتنشیل تبد یل نمی شود . گازات حرکت برونی (Brownian Motion) را انجام میدهند.

در سال 1828 م رابرت برون (Rabart Brown) گیاشناس سکاتلندی توسط مایکروسکوپ ملاحظه کرد که ذرات معلق در آب حرکت زیگزاگی را دارا است . بعدها مشخص گردید که دود و د یگر گازات حرکت زیگزاگی را در فضا انجام میدهند .

تحلیل فرضیهٔ سوم: فرضیهٔ سوم را این حقیقت تایید می‌نماید که گازات تمایل دارند تا به طور خودی منبسط شوند. گازات داخل ظروف به فشار کم و یا زیاد فضای داخل ظروف را اشغال مینمایند و ظروف را پر می کنند.

تحلیل فرضیهٔ چهارم : فرضیهٔ چهارم را به طور د قیق مورد بررسی قرار میدهیم.

در گازات انرژی حرکی مالیکول‌ها توزیع و از یک مالیکول به مالیکول دیگر انتقال می‌نماید.گراف شکل ذیل توزیع انرژیکی مالیکولی گازات را به خوبی ارایه میدارد، از گراف شکل مذکور معلوم میشود که حتی به حرارت پایین نیز توزیع انرژی صورت میگیرد. با بلند رفتن حرارت بالای گازات انرژی حرکی آن‌ها زیاد شده و تعداد مالیکول‌های دارای انرژی، ملاحظه می گردد؛ بد ین اساس با تنقیص مالیکول‌های کم انرژی، انرژی حرکی متوسط افزایش حاصل میکند.

برای اثبات رابطهٔ مستقیم اوسط انرژی حرکی مالیکولی با حرارت مطلقه یک سیستم می‌توان از قانون پخش مالیکول و نفوذ مالیکولی گراهام استفاده به عمل آورد.

به اساس نظریهٔ حرکی گازات، دوگاز مختلف با حرارت یک سان، دارای انرژی داخلی یک سان میباشند، انرژی حرکی یک مالیکول به اساس رابطهٔ ذیل محاسبه می گردد:

$$E_K = \frac{1}{2} mC^2 \text{ ------------------------------------ } 1$$

دررابطهٔ (I) m کتله مالیکولی گاز و C سرعت آن را افاده می کند. برای مجموعهٔ از مالیکول‌های یک سان انرژی حرکت داخلی عبارت است از:

$$E'_K = \frac{1}{2} m'C^2 \text{ -------------------------------- } 2$$

متوجه باید بود که $\frac{1}{2}mC^2$ اوسط انرژی حرکی مالیکول‌ها است (هر یک از سرعت‌های مالیکول‌ها مربع شده و بعداً اوسط آن‌ها را محاسبه میکنیم). چون اوسط انرژی حرکی مالیکولی دوگاز A و B در حرارت ثابت با هم معادل اند ؛بنابراین میتوان نوشت:

$$\frac{1}{2}m'_A C_A{}^2 = \frac{1}{2}m_B C_B{}^2 ---------------------------------3$$

$$\frac{\vec{C}_A^2}{\vec{C}_B^2} = \frac{m_B}{m_A} ---------------------------------4$$

جذر مربع معادله 4 را قرار ذیل به دست می‌آوریم :

$$\frac{\sqrt{\vec{C}_A^2}}{\sqrt{\vec{C}_B^2}} = \frac{\sqrt{m_B}}{\sqrt{m_A}} ---------------------------------5$$

کمیت $\vec{C}^2$ به نام جذر اوسط مجذور سرعت (Root mean Square) یاد می‌گردد که به C_{rms} افاده میشود، مقادیر سرعت وسطی $\bar{C} = \frac{8RT}{\pi M}$ (که به C_{av} نیز ارائه می‌گردد) است . مناسب ترین سرعت احتمالی $\bar{C}_{SP} = \frac{\sqrt{2RT}}{\sqrt{M}}$ و اوسط جذری مجذور سرعت $\sqrt{C^2} = \frac{\sqrt{3RT}}{\sqrt{M}}$ را در مبحث جامع تر (خارج از حد این کتاب) میتوان به دست آورد و نشان داد که اوسط جذر مربع سرعت‌ها با اوسط سرعت رابطهٔ مستقیم را دارا است. یعنی:

$$C^2 = C \approx C_{mP} ---------------------------------6$$

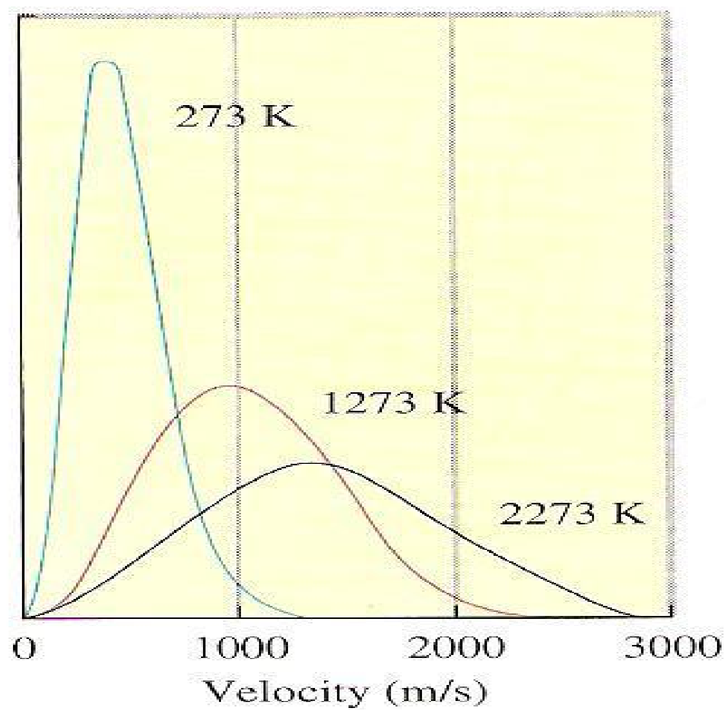
$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{\sqrt{m_B}}{\sqrt{m_A}} ---------------------------------7$$

از آن جایی که سرعت پخش مالیکولی و سرعت نفوذ مالیکولی به اوسط سرعت مالیکولی وابسته است، به این اساس قانون گراهام را میتوان از رابطهٔ ذیل استنتاج کرد:

$$\frac{V_A(Diffusion)}{V_B(Diffusion)} = \frac{\sqrt{m_B}}{\sqrt{m_A}}$$

این حقیقت که میتوان به اساس فرضیهٔ چهارم قانون گراهام را بدست آورد. نه تنها اینکه فرضیه فوق الذکر را تصدیق نکرده، بالمقابل نظر یه عمومی قوانین حرکی را تأیید می‌نمایید.

نظریه حرکی گازات جواب دهندهٔ اکثری از طبیعت گازها است و قوانین ارائه شدهٔ علما در مورد گازات را تائید مینمایند.



شکل : سرعت نفوذ وارتباط آن با انرژی حرکی مالیکول‌های گازا ت

توضیح گراف: در این شکل توزیع انرژی حرکی مالیکولی، انرژی حرکی متوسط با یـک نقـش و خطـوط نقطـه ئـی ارایه گردیده است. دقت نمایید که چگونه با افزایش حرارت نحوهٔ توزیع انرژی تغییر کـرده و انـرژی متوسـط حرکـی مالیکول زیاد شده است (با افزایش حرارت تعداد مالیکول‌های با انرژی بیشتر زیاد می‌گردد).

$P(V-nb)=nRT$ $\left(P+\frac{n^2}{V^2}\right)(V-nb)=nRT$

در س دهم

صفحهٔ کتاب درسی : 171

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**گازات حقیقی**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - راجع به خواص گازات حقیقی معلومات به دست آورند . - متیقین شوند که بین ذرات گازات حقیقی عمل متقابل نسبی به ملاحظه رسیده و این عمل دربین ذرات گازات کامل محسوس نمی‌باشد. - فرق گازات حقیقی را از گازات آیدیال فرق کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	گازات و انواع مختلف آن‌ها، ظروف گلی نیمه قابل نفوذ، دستگاه استحصال گازات	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . **ایجاد انگیزه:** آیا در فضای صنف تان احساس کدام ماده یی را میکنید؟ گاز پکنیک مایع است ویاجامد؟چرا به نام گاز یاد میشود؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به گازات حقیقی و خواص آن‌ها معلومات همه جانبه ارائه کند . - در حل مشق وتمرین شاگردان را همکاری نماید. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - درس را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معلوماتی را که معلم راجع به گازات حقیقی ارائه میکند، یادداشت و خود در مورد خواص آن‌ها تحقیق نمایند. - مفهوم متن درس رابدانند . - به سؤالات معلم جواب ارایه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

مشق وتمرین کنید

مقدار a و b را برای هر جورۀ گازهای زیر مقایسه نمایید .

الف- $H_2(g)$ و $NH_3(g)$ ب - $N_2(g)$ و $I_2(g)$

حل: قرار ملاحظۀ جدول ذیل میتوان به سؤال فوق جواب ارائه کرد:

جدول ثابت‌های b, a گازات حقیقی :

گازات	a (litler.atm/mol²)	b (liter/mol
H_2	0.244	0. 0266
He	0. 3412	0.0237
N_2	1.390	0. 03913
O_2	1.360	0. 03183
CO_2	3.59	0. 0427
CO	1.485	0. 03985
CH_4	2. 25	0. 0428
NH_3	4.17	0.0371
H_2O	5.464	0.03049
NO	1.340	0. 02789

قرار ملاحظۀ جدول : $NH_3(g)5.464 > H_2(g)0.244$ و $O_2(g) > N_2(g)1,390$ است .

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

گازات حقیقی

در دورس قبلی ارایه گردید: خواص آیدیال را گازاتی از خود نشان میدهند که عمل متقابل بین مالیکول‌های آن‌ها به ملاحظه نرسد. (در صورتی که برخورد الاستکی بین مالیکول‌ها موجود نباشد) و حجم اشغال شده توسط مالیکول‌ها در مقایسه با حجم ظرف حاوی گازات مطلوب قابل صرف نظر باشد؛ لاکن باید دانست که در گازهای حقیقی شرایط فوق الذکر را نمیتوان صد فیصد ملاحظه کرد؛ پس گفته میتوانیم که گازات حقیقی از طبیعت و سلوک آیدیال انحراف نشان میدهد.

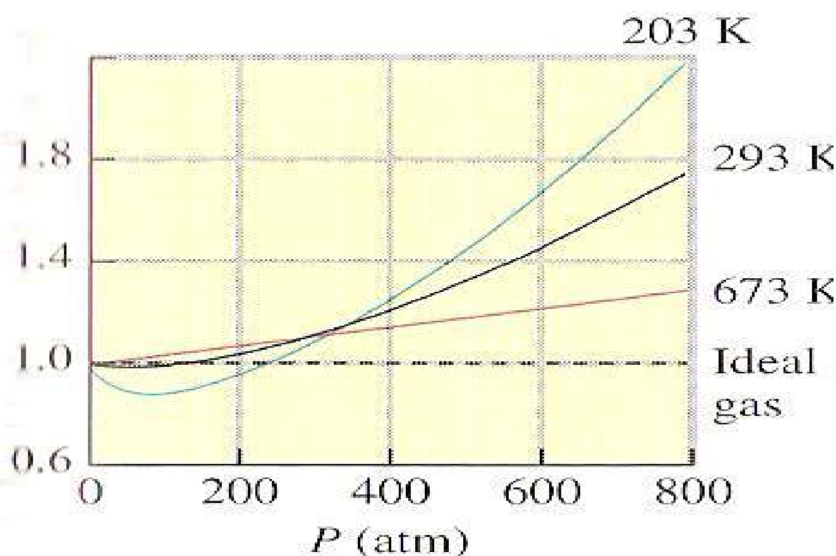
انحراف از طبیعت و سلوک گازات آیدیال

معادلۀ حالت گاز، برای گازی به مقدار یک مول عبارت از $PV = RT$ است که دراین معادله V عبارت از حجم گاز است، ازاین معادله میتوان نتیجه گرفت که:

$$\frac{P\overline{V}}{RT} = Z$$

یکی از طریقه های که میتوان توسط آن طبیعت و سلوک گازات حقیقی را با گازات آیده آل مقایسه کرد، این است که با ید مقاد یر P ,V و T را به طور تجربی به دست آورده و بعداً نسبت $\frac{P\overline{V}}{RT} = Z$ را با متحول P در

نظر گرفته، گراف وابستگی این دو کمیت را ترسیم کرد. ترسیم وابسته گی $Z = \frac{P\overline{V}}{nRT}$ و P را در سه درجه حرارت مختلف قرار ذیل عملی می‌نماییم . گاز مورد تجربه نایتروجن است:



شکل گراف وابسته گی $Z = \frac{P\overline{V}}{nRT}$ و P فشار یک مول گاز نایتروجن و طبیعت غیر آیدیال آن:

نظریهٔ حرکی گازات آیدیال وگازات حقیقی

عمل متقابل بین مالیکولی در گازات آیدیال صفر قبول گردیده؛ اما این پدیده بالای گازات حقیقی تطبیق شده نمی تواند. عمل متقابل بین مالیکول‌های گازات حقیقی موجوداست.

طوری که در دروس قبلی تذکر به عمل آمد، فضای را که هر مالیکول میتواند اشغال کند، با حجم عمومی ظرف که گاز در آن موجود است مساوی بوده و این فرضیه درصورتی صدق میکند که خود مالیکول گاز بدون حجم باشد، طوری که تمام فضایی ظرف میتواند در اختیار هر مالیکول قرار گیرد؛ به عبارت دیگر برای یک گاز آیدیال $V=V_{Id}$است که درین جا V_{Id} حجم ظرف وگاز آیدیال V فضای موجود برای هر مالیکول است ؛ اما در گازات حقیقی هر مالیکول نیز قسمت از فضا را اشغال می‌نماید ؛بنابراین حجم اشغال شدهٔ یک مول گاز حقیقی نسبت به حجم یک مول گاز آیدیال کوچکتر است . در معادله واندر والس مطلب درستی که برای حجم خود مالیکول‌ها باید در نظر گرفته شود، ثابت b برای یک مول گاز است که دراین صورت برای n مول مساوی nb شده ؛بنابراین حجم n مول گاز حقیقی عبارت است از :

$$V_{Id} = V - nb$$

$$V = V_{Id} + nb$$

اگر قیمت‌های فوق را در معادله عمومی حالت گاز (گاز آیدیال) $PV = nRT$ معامله نمایم درین صورت حاصل می‌گردد که:

$$P(V - nb) = nRT \text{ ------------------------------ } 1$$

عمل متقابل بین مالیکولی را چگونه میتوان محاسبه نمود؟ عمل متقابل در گازات آیده آل موجود نبوده وفشار گاز

بیانگر درست از بمباردمان د یوارهای ظرف توسط مالیکول است .

در صورتیکه بین مالیکول‌ها قوهٔ جاذبه موجود باشد، مالیکول‌ها به صورت کل جدار ظرف را بمباردمان نه کرده ؛ زیرا قوهٔ کشش باعث کمی سرعت مالیکول‌ها شده ؛بنابراین فشار اندازه گیری شدهٔ P کمتر از فشار گاز آیدیال (P_{Id}) است، این اختلاف فشار با مربع نسبت مول‌های گاز بر حجم $\left(\frac{n}{V}\right)^2$ متناسب بوده و a ثابت تناسب (مقیاسی از اوسط قوه‌های بین مالیکول) است . اگر فشار اندازه گیری شده به P وفشار گاز آیدیال به (P_{Id})افاده گردد؛ دراین صورت تحریر میکنیم که:

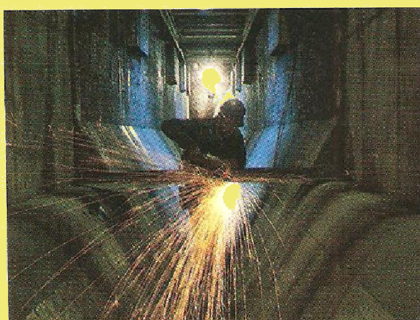
$$P = P_{Id} - a\left(\frac{n}{V}\right)^2 \text{ ------------------------------ } 2$$

$$P_{Id} = P + a\left(\frac{n}{V}\right)^2 \text{ ------------------------------ } 3$$

اگر قیمت‌ها را از معادله 3 به معادله(1) معامله نمایم، داریم که:

$$\left(P + \frac{n^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT \text{ ------------------------- } 4$$

معادله 4 عبارت از همان معادله واندر والس است .



فصل هفتم

موضوع فصل : تعاملات کیمیاوی

1- زمان تدریس (10 ساعت درسی)

شماره	عناوین درس	ساعات درسی
1	مفهوم معادلهٔ کیمیاوی	یک ساعت درسی
2	انواع تعاملات کیمیاوی تعاملات تعویضی یگانه	یک ساعت درسی
3	تعاملات تعویضی دوگانه	یک ساعت درسی
4	انحلالیت وتشکیل محلولها	یک ساعت درسی
5	تعاملات تجزیوی	یک ساعت درسی
6	تعاملات ترکیبی	یک ساعت درسی
7	تعاملات احتراقی	یک ساعت درسی
8	تعاملات اکزوترمیک و اندوترمیک	یک ساعت درسی
9	دیاگرام انرژی تعاملات اگزوترمیک و اندوترمیک	یک ساعت درسی
10	خلاصهٔ فصل و تمرین	یک ساعت درسی

2- اهداف آموزشی فصل

شاگردان بدانند که مواد به اشکال مختلف تعامل نموده، مواد جدید را تشکیل میدهند و درمورد آن‌ها معلومات داشته باشند

شاگردان درک نمایند که مواد وانواع آن‌ها به اساس تعاملات مختلف کیمیاوی تشکیل گردیده اند .

انواع مختلف تعاملات را انجام داده، مرکبات مختلف مفید را به دست آورده بتوانند .

۳- جواب به سؤالات فصل

1- ج

2- ج

3- ب

4- د

5- د

6- ب

سؤال‌های صحیح و غلط

جملهٔ صحیح را به حرف (ص) و غلط را به حرف (غ) نشانی کنید.

1- نمک ذوب شده توسط جریان برق به فلز و بقیهٔ تیزابی تجزیه میشود.(ص)

2- تبدیل استیلین به ایتلین تعامل ترکیبی است. (ص)

3- تعامل مواد با اکسیجن به نام سوختن یاد میشود.(ص)

4- تعامل فلزات القلی با آب و تیزاب‌ها اکزوترمیک اند.(ص)

5 - محصولات اندوترمیک با ثبات اند.(غ)

سؤال‌های خانه خالی

جاهای خالی را به مفاهیم مناسب تکمیل نمایید.

1- مگنیزیم با مس (II) سلفیت تعامل نموده .... و .... را تشکیل میدهد. جواب مگنیزیم سلفیت و مس

2- $PbCl_2$ در آب .... اند. جواب : غیر منحل است

3- محصولات تعامل تجزیوی $Pb(OH)_2$ عبارت از .... و .... می‌باشند. جواب: PbO و H_2O

شکل عمومی تعاملات ترکیبی .... می‌باشد. جواب : $A + B \longrightarrow CD$

5- محصول، فلز + اکسیجن عبارت از ...... می‌باشد. جواب : اکساید فلز

6- سودیم هایدروکساید با تیزاب نمک تعامل مینماید .... و .... را می‌سازد. جواب: نمک وآب

7- تعاملاتی که از محیط ماحول خود انرژی را جذب می‌نمایند........ نامیده می‌شود. جواب : اندوترمیک

8- تعاملاتی که به محیط انرژی میدهند....... نامیده میشوند. جواب: اگزوترمیک

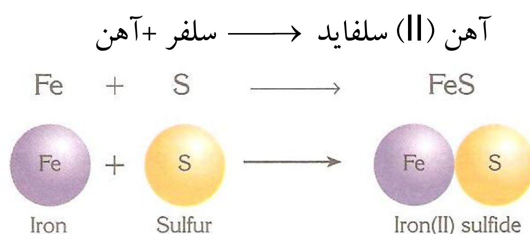
سؤالهای تشریحی

1- تعامل کیمیاوی توسط چه نشان داده میشود؟

جواب : تعاملات کیمیاوی توسط معادلهٔ کیمیاوی افاده شده و معادلهٔ کیمیاوی نمایش دهندهٔتعاملات کیمیاوی بوده که به وسیلهٔ سمبول‌ها وفورمولهای مرکبات نمایش داده میشود . موادی که در تعامل سهم میگیرند، به نام مواد تعامل کننده یا مواد اولیه یاد شده وموادی که در نتیجهٔ تعامل مواد اولیه حاصل می گردد، به نام محصول تعامل یاد میشوند .

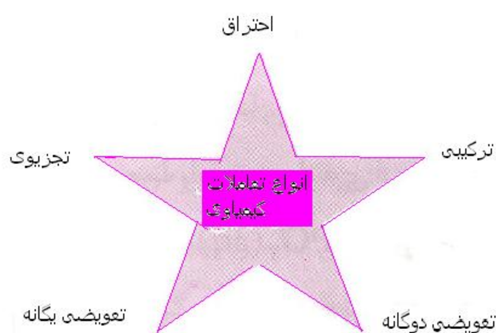
در معادلات کیمیاوی مواد تعامل کننده را به طرف چپ ومحصول تعامل را به طرف راست معادله تحریر می نمایند.وبه عوض علامه (=) درمعادله از وکتور ($\longrightarrow$) استفاده می گردد . وکتور معنی «میدهد » را افاده میکند ؛ به طور مثال :

آهن (II) سلفاید $\longleftarrow$ سلفر +آهن

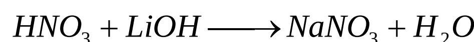


2- انواع عمدهٔ تعاملات کیمیاوی را نام بگیرید.

جواب : در محیط ماحول ما همه روزه تعاملاتی صورت میگیرد که بالای حیات ما تأثیر مستقیم ویا غیر مستقیم دارند، روی همین دلیل ضرور است تا درمورد تعاملات کیمیاوی معلومات حاصل گردد؛ اما تعاملات کیمیاوی تا اندازهٔ زیاد است که مستلزم مطالعات بیشتر بوده و وقت زیاد را ایجاب می‌نماید.
قابل یاد آوری است این که تعاملات کیمیاوی قسمت اعظم مطالعات کیمیاوی را تشکیل میدهند؛ ازاین سبب کیمیادان تعاملات کیمیاوی را به انواع مختلف تقسیم نموده اند واین شیوهٔ تقسیم بندی هارا بادر نظر داشت میخانیکیت آن‌ها در شیمای ذیل خلاصه مینماییم :



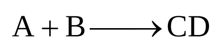
3 – معادلهٔ توصیفی را با یک مثال توضیح نمایید .
جواب: دراین روش نام مرکبات، عناصر تعامل کننده ومحصول تعامل در چوکات یک جملهٔ توصیفی تجریر می گردد ؛ به طور مثال : کلسیم کاربونیت در اثر حرارت به کلسیم اکساید و گاز کاربن دای اکساید تجزیه می گردد .
4– معادلهٔ سمبولیک را توسط یک مثال نمایش دهید.
جواب : دراین نوع معادله‌ها از سمبول‌ها وفورمول‌های کیمیاوی مواد بادر نظر داشت حالت‌های فزیکی هریک از مواد تعامل کننده ومحصول تعامل استفاده میشود، چون از معادلات سمبولیک معلومات واطلاعات بیشتر نسبت به معادلات تحریری حروفی حاصل می گردد ، از این سبب آنرا زیاد تر به کار می‌برند . معادلهٔ ذیل شکل معادلهٔسمبولیک را نشان میدهد:


$$HNO_3 + LiOH \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$$

5– تعامل اکزوترمیک را با یک مثال توضیح نمایید.
جواب : تعاملات اکزوترمیک :تعاملات که در نتیجهٔ صورت گرفتن آن‌ها علاوه بر محصولات تعامل، انرژی به شکل حرارت و نور نیز آزاد می گردد، به نام تعاملات اکزوترمیک (Exothermic)یاد می گردد . اکثر تعاملات القلی‌ها با تیزاب‌ها اگزوترمیک بوده و با آزاد شدن حرارت صورت میگیرند؛ بطور مثال:

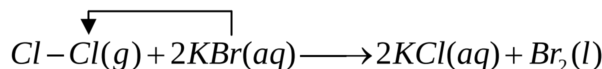

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + 113.7 kjoul/mol$$

6 تعامل ترکیبی را تعریف و شکل عمومی آنرا بنویسید.
جواب: تعاملات که در نتیجهٔ آن دو یا چند ماده ساده با هم ترکیب گردیده یک مادهٔ مغلق یا مرکب را می سازد که از تعداد وانواع بیشتری از اتوم‌ها تشکیل شده باشد، به نام تعاملات ترکیبی یاد می‌شوند :
شکل عمومی آن قرار زیر است:


$$A + B \longrightarrow CD$$

7 - تعامل تعویضی ساده را با یک مثال توضیح کنید.

جواب: تعاملات تعویضی یگانه یا ساده: در این نوع تعاملات اتوم‌های یک عنصر خالص، اتوم‌های عنصر دیگررا در یک مرکب تعویض مینماید، یا به عبارهٔ دیگر اتوم‌های یک عنصر خالص، اتوم‌های عنصر دیگر را از کدام مرکب بی جا ساخته و خودش جای آنرا در مرکب اشغال مینماید ؛ به طور مثال: کلورین با پتاشیم برومایـد تعامل نمـوده، در نتیجه برومین مرکب پوتاشیم برومایـد توسط کلورین قرار معادلهٔ زیر تعویض می گردد:

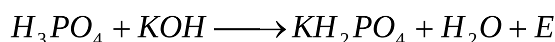


$$Cl-Cl(g)+2KBr(aq)\longrightarrow 2KCl(aq)+Br_2(l)$$

(آیون برومایـد با آیون کلوراید مبادله میشود).

8 - آیا تعامل القلی با تیزاب تعامل تعویضی است، چرا؟

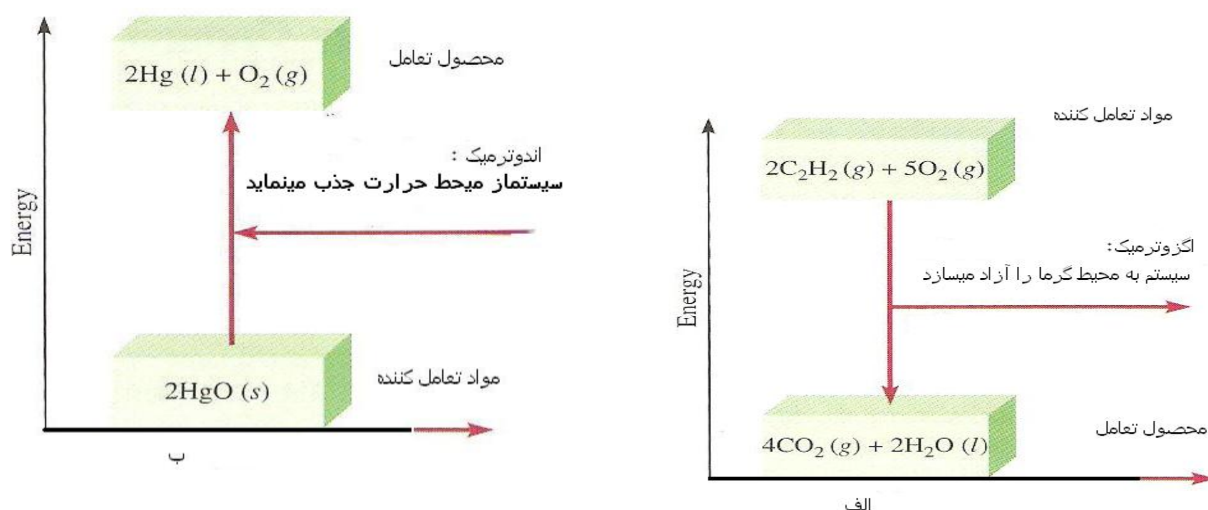
جواب: تعامل القلی‌ها با تیزاب‌ها نوع تعاملات تعویضی است؛ زیرا اتومهای هایدروجن تیزاب‌ها توسط کتیون فلزی القلیها تعویض می گردد؛ به طور مثال:



$$H_3PO_4+KOH\longrightarrow KH_2PO_4+H_2O+E$$

9 - دیاگرام تعاملات اکزوترمیک و اندوترمیک را ترسیم نمایید.

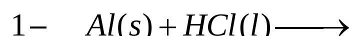
جواب :



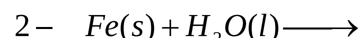
شکل دیاگرام انرژی تعامل اکزوترمیک واندوترمیک

الف – سوختن استیلین در موجودیت هوا (اکزوترمیک)، ب - تجزیه مرکیوری (II) اکساید (اندوترمیک)

10 - محصولات تعاملات زیر را بنویسید و هم آن را به یکی از انواع تعاملات ارتباط دهید:



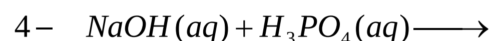
$1-\quad Al(s)+HCl(l)\longrightarrow$



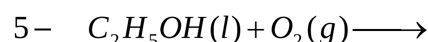
$2-\quad Fe(s)+H_2O(l)\longrightarrow$



$3-\quad C(s)+Fe_2O_3(s)\longrightarrow$

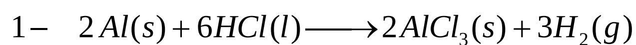


$4-\quad NaOH(aq)+H_3PO_4(aq)\longrightarrow$

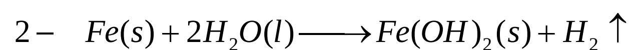


$5-\quad C_2H_5OH(l)+O_2(g)\longrightarrow$

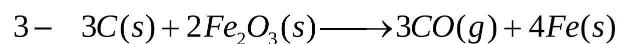
جواب :



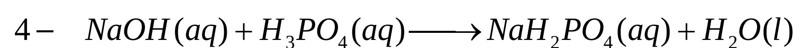
$$1- \quad 2Al(s) + 6HCl(l) \longrightarrow 2AlCl_3(s) + 3H_2(g)$$



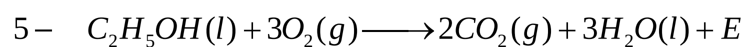
$$2- \quad Fe(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow Fe(OH)_2(s) + H_2 \uparrow$$



$$3- \quad 3C(s) + 2Fe_2O_3(s) \longrightarrow 3CO(g) + 4Fe(s)$$



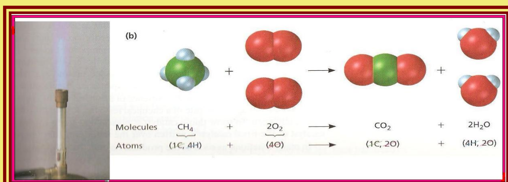
$$4- \quad NaOH(aq) + H_3PO_4(aq) \longrightarrow NaH_2PO_4(aq) + H_2O(l)$$



$$5- \quad C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l) + E$$

تعاملات فوق نوع تعاملات ذیل است :

1- تعویضی 2 –تعویضی 3- تعویضی 4- خنثی سازی 5- احتراقی



درس اول
صفحهٔ کتاب درسی:181

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	مفهوم معادلهٔ کیمیاوی	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد معادلهٔ تعاملات کیمیاوی معلومات حاصل نمایند. - متیقین شوند که معادلهٔ تعاملات کیمیاوی غرض سهولت در امور علمی کیمیا ایجاد شده است . - معادلات کمیاوی را با تمامی مشخصات آنها تحریر نموده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	مودلهای معادلات کیمیا، کتب، تخته وغیره .	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آیا فورمول $NH_3(g)$ را توضیح کرده میتوانید؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به معادلات کیمیاوی و اجزای آن معلومات همه جانبه ارائه کند . - با مثالهای ارزنده معادلات کیمیاوی را توضیح کند. در فعالیت، شاگردان را همکاری نماید. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - درس را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معلوماتی را که معلم راجع به معادلات کیمیاوی ارائه میکند، یادداشت و خود را آگاه سازند . - مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت مربوط به درس سهم فعال گیرند. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

۷- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

برای افاده‌های زیر معادله‌های تحریری حروفی وسمبولیک را بنویسد.

1–از تعامل سوختن گاز میتان، گاز کاربن دای اکساید وآب تولید می گردد .

2 - بور (III) اکساید جامد وکاربن (گرافیت) به حرارت زیاد ، بورکاربایـد (جامـد) وگـاز کـاربن مونواکسایدرا تشکیل میدهد .

3–از تعامل گاز نایتروجن دای اکساید با آب، گاز نایتریک اسید وگاز نایتروجن (II) اکساید تولید می گردد.

4–ازتعامل گاز امونیا با گاز فلورین، دای نایتروجن ترا فلوراید به دست می‌آید

5–از تعامل امونیم دای کرومیت در اثـر حـرارت بـه گـاز نـایتروجن، بخـارات آب وکـرومیم (III) اکـسایدجامد حاصل می گردد .

حل:

1 – کاربن دای اکساید +آب ⟵ آکسیجن +گاز میتان

2 - بور کارباید جامد + گاز کاربن مونواکساید $\xleftarrow{\Delta}$ بور (III) اکساید جامد +کاربن (گرافیت)

3 – گاز نایتریک اسید +گاز نایتروجن (II) اکساید ⟵ گاز نایتروجن دای اکساید + آب

4 – دای نایتروجن ترا فلوراید ⟵ گاز امونیا + گاز فلورین

5 – گاز نایتروجن +بخارات آب +کرومیم (III) اکسایدجامد ⟵ امونیم دای کرومیت

جواب : جز دوم

–1 $$CH_4(g) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(l) + E$$

–2 $$2B_2O_3(s) + 9C(s) \longrightarrow 6CO\ (g) + B_4C_3(s)$$

–3 $$3NO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow 2HNO_3(g) + NO(g)$$

–4 $$2NH_3(g) + 2F_2(g) \longrightarrow N_2F_4(g) + 3H_2(g)$$

–5 $$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3(g) + N_2(s) + 4H_2O$$

فعالیت

1 – امونیم نایترایت تجزیه گردیده، گاز امونیا وآب حاصل می گردد، معادله تحریری وسمبولیک آن را بنویسید .

2 – تیـزاب نمـک وسـودیم هایدروکساید بـا هـم تعامـل نمـوده، نمـک وآب را تـشکیل میدهنـد، معادلـه تحریـری وسمبولیک آن را بنویسید .

حل:

گاز امونیا + آب ⟵ امونیم نایترایت

2 – نمک + آب ⟵ تیزاب نمک + سودیم هایدرواکساید

–1 $$2NH_4NO_2(s) \xrightarrow{\Delta} 2NH_3(g) + H_2O(l) + O_3$$

–2 $$NaOH + HCl\ (aq) \longrightarrow NaCl(s) + H_2O(l) + E$$

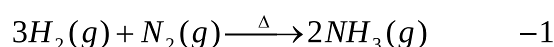
فعالیت

معادلات شکلی تعاملات ذیل را تحریر نمایید .

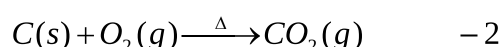
1 – تعامل هایدروجن و نایتروجن و تشکیل امونیا

2– تعامل کاربن و آکسیجن و تشکیل کاربن دای اکساید .

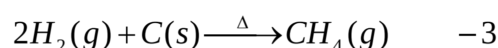
3 – تعامل هایدروجن وکاربن و تشکیل میتان



$$3H_2(g) + N_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2NH_3(g) \quad -1$$



$$C(s) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) \quad -2$$



$$2H_2(g) + C(s) \xrightarrow{\Delta} CH_4(g) \quad -3$$

8 - دانستنی‌های ضروری برای معلم

معادلات تعامل در فازهای مختلف

معادله برای ما معلومات اعظمی را ارایه میکند.

معادلهٔ تعامل در فاز جامد : معادله نه تنها برای مانشان میدهد که کدام مواد به تعامل آغازنموده ؛بلکه برای ما نشان میدهد که به کدام مقدار این مواد عمل نموده، محصول را تشکیل میدهد؛ به طور مثال : تجزیهٔ نمک سودیم هایدروکاربونیت جامد را به واسطهٔ حرارت ملاحظه مینمایم:



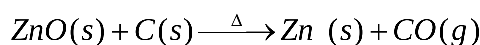
$$2NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

معادلهٔ فوق توضیح مینماید که از دو مول سودیم بای کاربونیت، یک مول سودیم کاربنیت، یک مول کاربن دای اکساید و یک مول آب تشکیل می‌گردد. کتلهٔ مالیکولی $NaHCO_3$ مساوی $84g \cdot mol^{-1}$، Na_2CO_3 مساوی به $106g \cdot mol^{-1}$ بوده، در این صورت استنتاج می‌گردد که از $168g \cdot mol^{-1}$ $NaHCO_3$ به مقدار $106g \cdot mol^{-1}$ Na_2CO_3 حاصل می‌گردد. مقدار مادهٔ گرفته شده که با معادلهٔ تعامل کیمیاوی مطابقت داشته باشد، به نام Stoichiometry یاد می‌گردد.

Stoichiometry عبارت از تناسب بین مقدار مادهٔ تعامل کننده و محصول تعامل کیمیاوی است . اگر مقدار یکی از مواد تعامل کننده نسبت به ضرورت ستخیومتری غرض عمل متقابل با مادهٔ تعامل کنندهٔ دیگر زیاد باشد، دراین صورت مقدار اضافی این مواد بدون تعامل باقی می‌ماند.

مثال: اگر 10 تن اکساید جست توسط10 تن کاربن ارجاع گردد؛ مقدار جست حاصله چقدر خواهد بود؟

حل: معادلهٔ تعامل را تحریر میداریم :



$$ZnO(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} Zn\ (s) + CO(g)$$

$$n_{ZnO(s)} = \frac{m}{M} = \frac{10 \cdot 10^6 g}{81.4g \cdot mol^{-1}} = 1.23 \cdot 10^5 mol$$

$$n_{C(s)} = \frac{m}{M} = \frac{10 \cdot 10^6 g}{12g \cdot mol^{-1}} = 8.33 \cdot 10^5 mol$$

چون اکساید جست نسبت به مقدار کاربن به مقدار کم گرفته شده است؛ بنابراین مقدارجست حاصل شده کمتر

است . معادله نشان میدهد که از یک مول ZnO یک مول Zn حاصل گردیده است، کتلهٔ جست حاصل شده قرار ذیل به دست می‌آید :

$$81.4g_{ZnO(s)} - \quad 65.4g$$

$$10\cdot10^6 g_{ZnO} \quad - \quad m \qquad\qquad m=\frac{10\cdot10^6 g\cdot65.4g}{81.4g}=8.04\cdot10^6 g$$

$$m_{Zn}=8.04ton$$

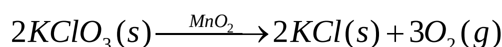
معادلهٔ تعامل در گازات

اگر مواد تعامل کننده حالت گاز را دارا باشد، در این صورت حجم مواد تعامل کننده و محصول تعامل در یک معادلهٔ کیمیاوی در نظر گرفته میشود. حجم یک مول هر گاز آیدیال مساوی بوده و در شرایط ستندرد، یک مول هر گاز $22.4L$ حجم را اشغال میکند .

معادلهٔ تعامل جامدات با گازات

اگر در تعامل مواد جامد و گاز شرکت داشته باشد، در این صورت مقدار مواد جامد به واحدات اندازه گیری کتله ؛ اما مقدار مواد گازی به واحدات حجم اندازه گیری می گردد.

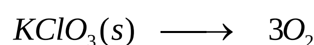
مثال: از تجزیهٔ پوتاشیم کلوریت $(KClO_3)$ تجزیه گردد تا از تجزیهٔ آن $200cm^3$ آکسیجن حاصل گردد، چی مقدار پوتاشیم کلوریت تجزیه گردیده است؟در صورتیکه شرایط ستندرد باشد. در موجودیت کتلست این تجزیه قرار ذیل صورت میگیرد:



$$2KClO_3(s)\xrightarrow{MnO_2}2KCl(s)+3O_2(g)$$

حل: از معادلهٔ فوق استنتاج می گردد که از دو مول $KClO_3$ به اندازهٔ سه مول آکسیجن حاصل می گردد.

کتلهٔ مولاری $KClO_3$ مساوی به $92.5g\cdot mol^{-1}$ است، به این اساس :

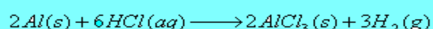


$$KClO_3(s) \longrightarrow 3O_2$$

$$2\cdot122.5g \qquad 3\cdot22.4\cdot10^3 mL \qquad X=\frac{2\cdot122.5g\cdot200mL}{3\cdot22.4\cdot10^3 mL}=0.72g$$

$$X \qquad 200mL \qquad X=0.55gKClO_3$$

$$X=0,72g$$



در س دوم

صفحهٔ کتاب درسی: 184

<table>
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">انواع تعاملات کیمیاوی، تعاملات تعویضی یگانه</td></tr>
<tr><td>2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- در مورد انواع تعاملات کیمیاوی معلومات حاصل نمایند .
- متیقین شوند که تعاملات کیمیاوی سبب تشکیل مواد مختلف در طبیعت شده است.
- تعاملات کمیاوی را با تمامی مشخصات آن‌ها به یاد داشته، قادر به انحام آن‌ها باشند.</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="3">بیکر، کاپرسلفیت، جست، آب مقطر، فلاسک، تیزاب گوگرد، تشت پر از آب، بوتل، نل زانوخم و قیف .</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهي و کتبی)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2" rowspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه: آیا میتوانید نمک طعام را در لابراتوار به دست آورید؟</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td colspan="2">- عنوان درس رادر تخته تحریر کند.
- راجع به تعاملات کیمیاوی و انواع آن‌ها ازجمله تعاملات تعویضی یگانه معلومات همه جانبه ارائه کند .
- در مورد طرز کار فعالیت عملی توضیحات لازم ارائه داشته و در اجرای آن شاگردان را همکاری نماید.
- از جریان کار فعالیت نظارت کند.
- مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند.
- در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td>به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
معلوماتی را که معلم راجع تعاملات کیمیاوی ارایه میکند، یادداشت و خود را آگاه سازند .
مفهوم متن درس را بدانند .
در اجرای فعالیت مربوط به درس سهم فعال گیرد.
به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

۷- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

الف- تعاملات زیر را به شکل تعویضی ساده تکمیل نمایید.

المونیم با تیزاب نمک تعامل نموده المونیم کلوراید و هایدروجن را تشکیل میدهد:

2-  $C(s)+Al_2O_3(s)\longrightarrow$

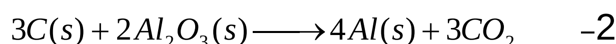
3-  $K(s)+H_2O(l)\longrightarrow$

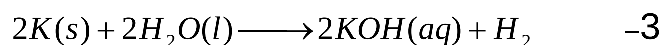
مس با محلول نایتریت نقره تعامل نموده است .

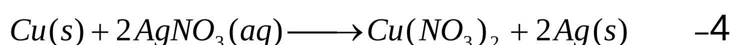
5-  $SiO_2(s)+C(s)\longrightarrow$

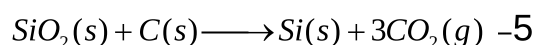
جواب :

1-  $2Al(s)+6HCl(aq)\longrightarrow 2AlCl_3(s)+3H_2(g)$

2-  $3C(s)+2Al_2O_3(s)\longrightarrow 4Al(s)+3CO_2$

3-  $2K(s)+2H_2O(l)\longrightarrow 2KOH(aq)+H_2$

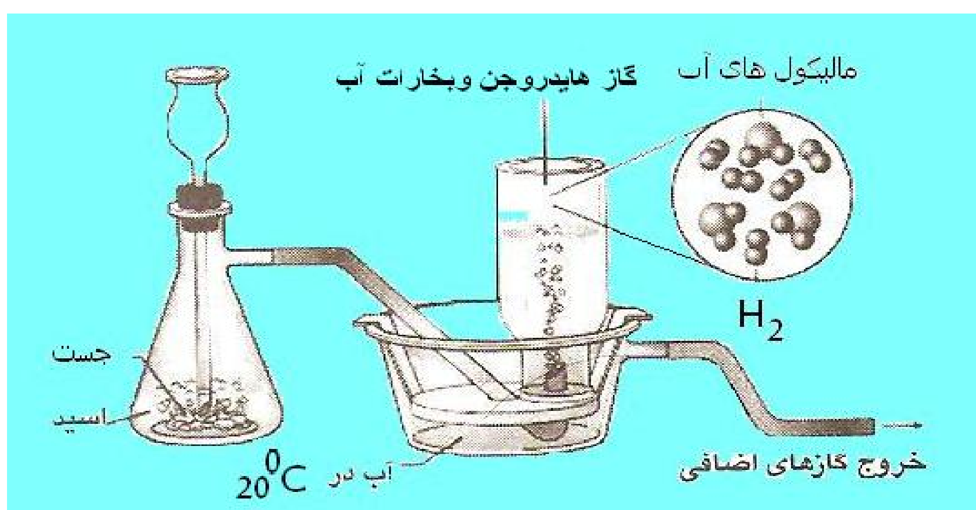
4-  $Cu(s)+2AgNO_3(aq)\longrightarrow Cu(NO_3)_2+2Ag(s)$

5-  $SiO_2(s)+C(s)\longrightarrow Si(s)+3CO_2(g)$

ب- بیجا شدن هایدروجن ازتیزاب نمک توسط فلز جست

سامان و مواد مورد ضرورت: فلاسک، سر پوش، نل زانو خم، نل رابری به طول 50cm، تشت آب، آب عادی، تست تیوب‌ها چهار عدد، پایه، گیرا، تست تیوب دانی، توته‌های جست 5 یا 6 دانه، 10mL تیزاب نمک ویا گوگرد.

طرز العمل: توته‌های جست را در فلاسک انداخته بالای آن تیزاب نمک علاوه نموده، مطابق به شکل، هایدروجن بیجا شده را امتحان نمایید.

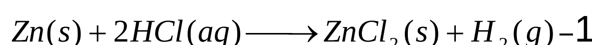


توضیح شکل: تعامل جست با HCl

معادلهٔ تعامل را بنویسید.

کدام فلزات دیگر هایدروجن را بیجا می‌سازند؟ لست نمایید.

حل

1- 

$Zn(s)+2HCl(aq)\longrightarrow ZnCl_2(s)+H_2(g)$

2- فلزاتی که هایدروجن را در تیزابها تعویض کده میتوانند عبارت از: سودیم ، مگنیزیم، کلسیم ، لیتیم وغیره اند.

خود را امتحان کنید

به معادلات حروفی و تحریری تعاملات تعویض ساده زیردقت کنید.

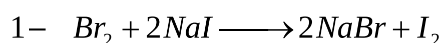
الف – گاز هایدروجن + القلی ⟵ آب + فلزات فعال

ب – گاز هایدروجن + نمک ⟵ یکعده تیزابها + عدهٔ از فلزات

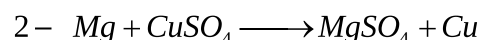
ج – غیر فلز ضعیف + نمک جدید ⟵ نمک + غیر فلز فعال تر

د – فلز ضعیف تر + نمک جدید ⟵ نمک + فلز فعال تر

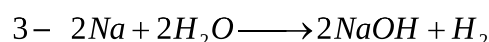
معادلات زیر به کدام یکی از معادلات حروفی فوق مطابقت دارد؟ نمبر آن‌ها را در مقابل آن‌ها قرار دهید .



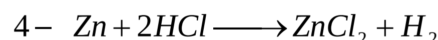
$1-\ Br_2+2NaI\longrightarrow 2NaBr+I_2$



$2-\ Mg+CuSO_4\longrightarrow MgSO_4+Cu$



$3-\ 2Na+2H_2O\longrightarrow 2NaOH+H_2$



$4-\ Zn+2HCl\longrightarrow ZnCl_2+H_2$

حل مقایسهٔ معادلات :

الف – گاز هایدروجن + القلی ⟵ آب + فلزات فعال 3

ب – گاز هایدروجن + نمک ⟵ یکعده تیزابها + عدهٔ از فلزات 4

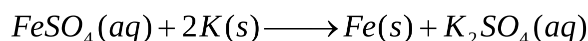
ج – غیر فلز ضعیف + نمک جدید ⟵ نمک + غیر فلز فعال تر 1

د – فلز ضعیف تر + نمک جدید ⟵ نمک + فلز فعال تر 2

دانستنی‌های ضروری برای معلم (معلومات و فعالیت‌های اضافی)

تعاملات تعویضی در مرکبات غیر عضوی

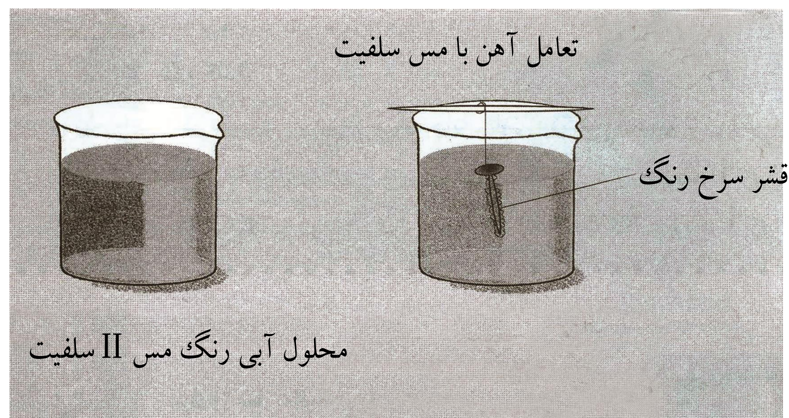
دراین تعامل اتومهای یک عنصر یک یا چندین اتومهای عنصر دیگر را در مالیکول مرکب غیرعضوی تعویض می‌نمایند:



$FeSO_4(aq)+2K(s)\longrightarrow Fe(s)+K_2SO_4(aq)$

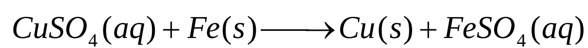
معلم میتواند فعالیت تجربی ذیل را برای شاگردان در صورت موجودیت وقت کافی نیز انجام دهد.

در محلول آبی رنگ $CuSO_4$ یک کلید آهنی را قرار شکل ذیل در محلول مذکور قرار دهید، بعد از گذشت زمان به تغییر رنگ محلول (از آبی به سبز) و ذرات جامد سرخ رنگ که بالای سطح کلید ظاهر می گردد، دقیق شده و معادلهٔ سمبولیک آنرا تحریر دارید.



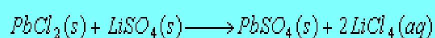
شکل : پوشش آهن توسط مس

معادلهٔ تعامل قرار ذیل است:



$$CuSO_4(aq) + Fe(s) \longrightarrow Cu(s) + FeSO_4(aq)$$

کلید آهنی ومحلول بعد از مدت ده دقیقه تغییر رنگ مینماید، کلید رنگ سرخ را به خود اختیار میکند .



$PbCl_2(s) + LiSO_4(s) \longrightarrow PbSO_4(s) + 2LiCl_4(aq)$

درس سوم

صفحهٔ کتاب درسی: 189

عناوین مطالب	شرح مطالب		
1- موضوع درس	**تعاملات تعویضی دوگانه**		
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد تعاملات تعویضی دوگانه کیمیاوی معلومات حاصل نمایند . - متیقن شوند که تعاملات تعویضی دوگانهٔ کیمیاوی سبب تشکیل مواد جدید در طبیعت شده اند . - تعاملات تعویضی دوگانهٔ کیمیاوی را با تمامی مشخصات آن‌ها یاد داشته، قادر به انجام آن‌ها باشند.		
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.		
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	تست تیوب، میلهٔ شیشه یی، منبع حرارت، نایتریت نقره، سودیم سلفاید و گیرا.		
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)		
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آیا میتوان از نمک اولی ودومی، نمک سومی وچهارمی حاصل کرد؟		زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان		زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به تعاملات تعویضی دوگانه کیمیاوی معلومات همه جانبه ارایه کند. - در مورد طرز کار فعالیت عملی توضیحات لازم ارائه داشته و در اجرای آن شاگردان را همکاری نماید. - از جریان کار فعالیت نظارت کند. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معلوماتی را که معلم راجع به تعاملات تعوییضی دوگانه کیمیاوی ارائه میکند، یادداشت و خود را آگاه سازند. - مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت مربوط به درس سهم فعال داشته باشد. - به سؤالات معلم جواب ارایه داشته و کارخانگی را انجام دهند.		40

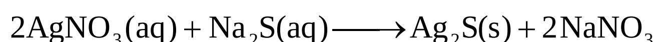
۷- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

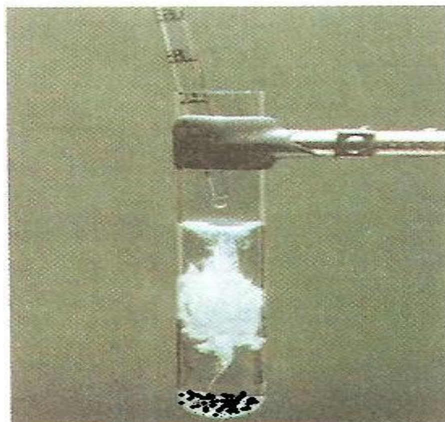
تعامل نایتریت نقره با سودیم سلفاید

سامان و مواد مورد ضرورت: تست تیوب، میلهٔ شیشه یی، منبع حرارت نایتریت نقره، سودیم سلفاید و گیرا.

طرز العمل: سودیم سلفاید را در تست تیوب انداخته، بالای آن نایتریت نقره علاوه کنید، تست تیوب را توسط گیرا گرفته، برای یک دقیقه آن را گرم نمایید، دراین صورت رسوب سیاه تشکیل شده که عبارت از سلفاید نقره می‌باشد:



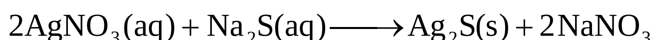
$$2AgNO_3(aq) + Na_2S(aq) \longrightarrow Ag_2S(s) + 2NaNO_3$$



شکل : تعامل نایتریت نقره با سلفاید سودیم

علاوه از رسوب کدام مادهٔ دیگر را می‌بینید که سبب تغییر در محیط تعامل گردیده است؟

جواب :

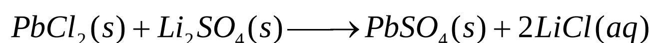


$$2AgNO_3(aq) + Na_2S(aq) \longrightarrow Ag_2S(s) + 2NaNO_3$$

طوریکه دیده میشود، علاوه از سلور سلفاید (سلفاید نقره)، سودیم نایتریت نیز تشکیل شده که سبب تغییر رنگ محیط گردیده است .

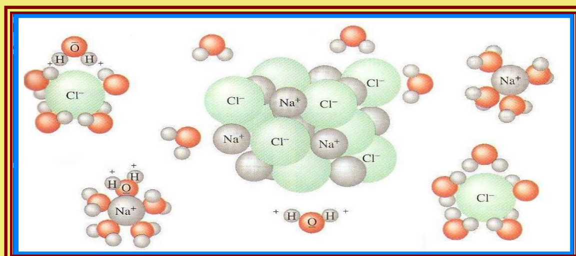
8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعاملات تعویضی دوگانه: دراین نوع تعاملات آیونها ویا اتومهای یکی از مرکبات توسط آیونها یا اتومهای مرکب دیگر تعویض می گردد و یا به عبارهٔ دیگرآیونهای دو مرکب جاهای یک د یگر را در مالیکول اشغال می‌نمایند. تعامل دو نمک منحل که به تشکیل یک نمک غیر منحل منجر می گردد، از جملهٔ تعاملات تعویضی دوگانه مهم محسوب میشوند:



$$PbCl_2(s) + Li_2SO_4(s) \longrightarrow PbSO_4(s) + 2LiCl(aq)$$

در س چهارم
صفحهٔ کتاب درسی: 190



عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	**انحلالیت وتشکیل محلولها**
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد انحلالیت مواد در یک دیگر معلومات حاصل نمایند . - متیقین گردند که انحلالیت مواد به اساس عمل متقابل کیمیاوی صورت میگیرد. - قادر به انجام عملیهٔ انحلالیت مواد در هم دیگر شده و مواد منحل و غیر منحل را بشناسند .
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	انواع مختلف نمک‌ها، آب، تست تیوب، میله‌های شور دهنده وغیره
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آیا میتوان هر نوع نمک‌ها را در آب حل کرد؟ زمان به دقیقه: 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به انحلالیت مواد معلومات همه جانبه ارایه کند . - یک فعالیت عملی انحلالیت را به طور نمایشی به شاگردان انجام و در اجرای آن از شاگردان همکاری مطالبه نمایند . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارایه کند. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معلوماتی را که معلم راجع به انحلالیت مواد ارائه میکند، یادداشت و خود را آگاه سازند . در انجام کار عملی به معلم کمک کنند. - مفهوم متن درس رابدانند . - به سؤالات معلم جواب ارایه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

۷- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

محصولات تعاملات زیر را بنویسید:

$1- \quad NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \longrightarrow$

$2- \quad CaO(s) + CO_2(g) \longrightarrow$

$3- \quad AgNO_3(aq) + Cu(s) \longrightarrow$

$4- \quad Ca(NO_3)_2(aq) + Na_2CO_3(aq) \longrightarrow$

$5- \quad NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \longrightarrow$

$6- \quad Ca(HCO_3)_2(aq) \xrightarrow{\Delta}$

حل:

$1- \quad NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2CO_3(aq)$

$2- \quad CaO(s) + CO_2(g) \longrightarrow CaCO_3(aq)$

$3- \quad AgNO_3(aq) + Cu(s) \longrightarrow CuNO_3 + Ag(s)$

$4- \quad Ca(NO_3)_2(aq) + Na_2CO_3(aq) \longrightarrow CaCO_3(s) + 2NaNO_3(aq)$

$5- \quad NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \longrightarrow NaNO_3(aq) + AgCl(aq)$

$6- \quad Ca(HCO_3)_2(aq) \xrightarrow{\Delta} Ca(OH)_2(aq) + H_2CO_3(aq)$

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

عمل متقابل مادهٔ منحله و محلل

انحلالیت مواد در یک دیگر کاملاً متفاوت است. ممکن یک ماده به هر نسبت در یک محلل حل گردد ویااینکه در محلل دیگر به شکل محدود حل گردد ؛ به همین ترتیب ممکن یک ماده در دیگر هیچ حل نه گردد . به صورت عموم مواد مشابه در یک د یگر حل می گردد؛ به طور مثال: هایدروکاربن نفتالین در بنزین به خوبی حل می گردد ؛اما در الکول‌ها به خوبی حل نمیگرد ند، مرکبات نفتالین در آب به کلی حل نمی‌گردند، یعنی مواد مشابه در یکدیگر منحل اند. موبلائیل در پطرول موتر حل می گردد، هر دو مادهٔ فوق غیر قطبی بوده که اکثراً در ترکیب آن هایدروجن و کاربن موجود است. از جانب دیگر، روغن با آب مخلوط نه می گردد؛ زیرا آب یک مادهٔ قطبی است، در حالیکه روغن قطبی نیست. چرا مواد مشابه در همدیگر نظر به مواد غیر مشابه زیاد حل می گردد؟ کدام عوامل در انحلالیت تأثیر دارد؟

انحلالیت یک ماده در مادهٔ دیگر به قوای جذب نسبی بین ذرات (مالیکولها یا آیونها) مربوط است . فرض کنیم که قوای جذب قوی بین ذرات محلل و قوای جذب قوی بین ذرات مادهٔ منحله موجود بوده؛ مگر قوای جذب بین ذرات مادهٔ منحله و محلل ضعیف باشد؛ در این حالت، قوای جذب قوی تا زمانی که ذرات مادهٔ منحله و محلل مخلوط نشود، باقیمانده وکمترین انرژی را سیستم مادهٔ منحله و محلل خواهد داشت.

محلول‌های آیونی

انحلالیت مرکبات آیونی در آب به طور قابل ملاحظه از همدیگر فرق دارند؛ به طور مثال: انحلالیت نمک طعام به درجهٔ حرارت $25C^o$ در 100mL آب، $36g$ می‌باشد؛ در حالیکه انحلالیت کلیسم کاربونیت به عین درجهٔ حرارت

0,00070g در 100g آب است. در حقیقت انحلالیت مرکبات آیونی در آب تابع دو عامل یعنی ماهیت مادهٔ منحله و حرارت می‌باشد. انحلالیت بعضی مرکبات در آب به درجات حرارت مختلف در جـــدول ذیل ارائه شده است. اگر به جدول دقیق شوید، خواهید دید که انحلالیت نظر به ماهیت مادهٔ منحله و درجهٔ حرارت تغییر مینماید، دراین جدول شما به آسانی دیده میتوانید که انحلالیت سودیم نایتریت و نایتریت نقره زیاد می باشد؛ زیرا هر دو ماده مرکبات آیونی بوده و آب هم یک مادهٔ قطبی است؛ لیکن تمام مرکبات آیونی در آب عین انحلالیت را از خود نشان نمیدهد، در حقیقت بعضی از این مرکبات مانند کلسیم هایدروکساید $Ca(OH)_2$ دارای انحلالیت کم در آب است، ($0.173g$ در 100g آب به 20^oC حرارت است)، علت انحلالیت کم $Ca(OH)_2$ در آب مربوط به قوی بودن قوای جذب بین آیونهای Ca^{2+} نسبت به قوای جذب بین آیونها و مالیکول‌های آب می‌باشد.

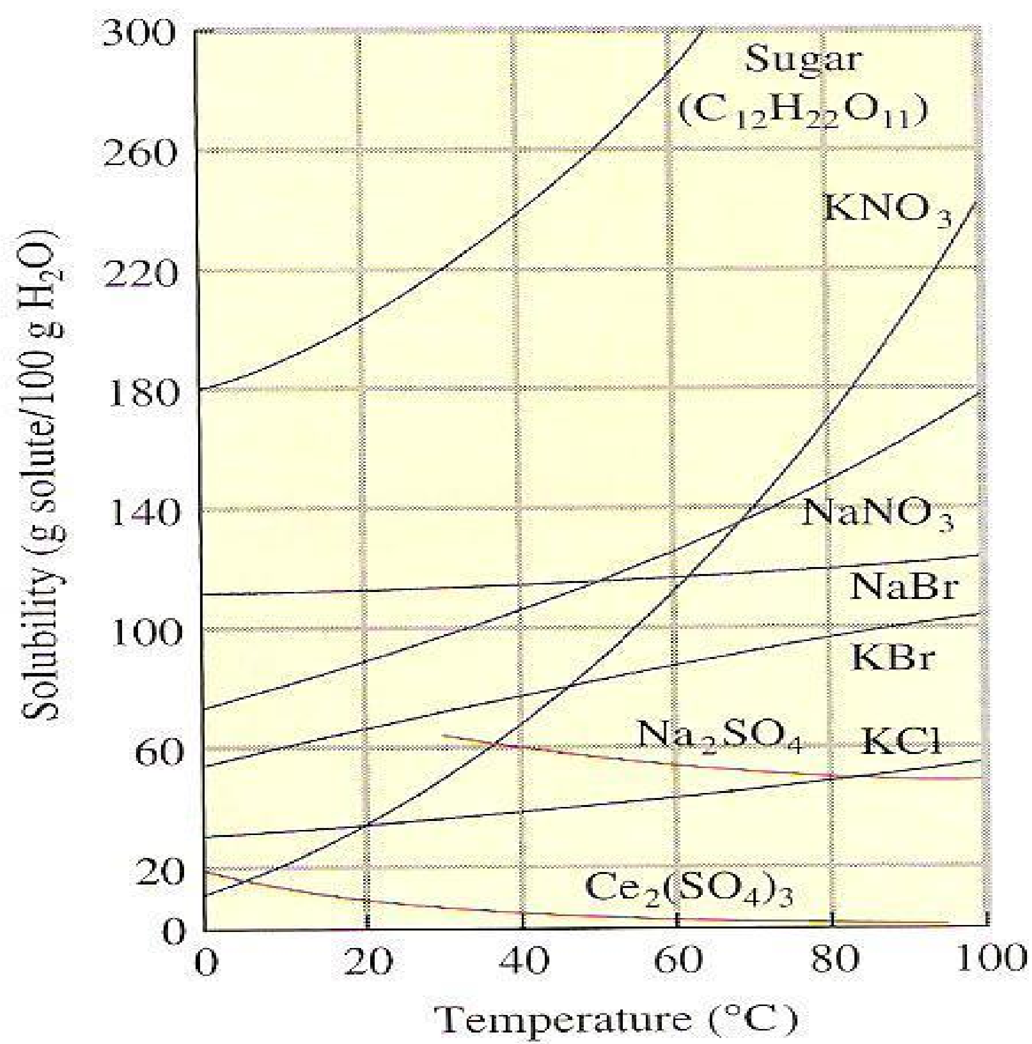
با در نظر داشت کمیت‌های جدول ذیل، انحلالیت KI را با $NaCl$ مقایسه کنید، آیا انحلالیت آن‌ها به عین نسبت با ازدیاد درجهٔ حرارت تغییر میکند؟ آیا انحلالیت تمام مواد درجدول ذیل با ازدیاد درجهٔ حرارت زیاد می گردد؟

به صورت عموم گفته میتوانیم که انحلالیت تمامی جامدات با ازدیاد درجهٔ یکسان نیست؛ به طور مثال: 128g KI در 100gآب به درجهٔ حرارت 0^oC حل گردیده و 144g آن در 100g آب به درجه حرارت $20\ ^oC$ حل می گردد؛ در حالیکه 35.7g $NaCl$ به درجهٔ حرارت 0^oC و به حرارت $20\ ^oC$ به $35.9g$ بالغ می گردد. انحلالیت یک تعداد کم جامدات با ازدیاد درجهٔ حرارت کم میشود که مثال آن را میتوان Li_2CO_3 گفت.

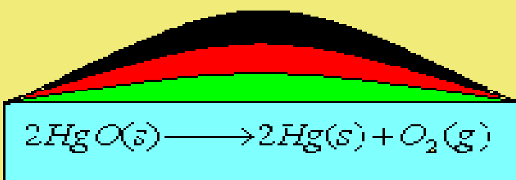
جدول انحلالیت بعضی مواد به g گرام در 100g آب به درجات حرارت مختلف

کمیـــت / مقداری / مرکب	مقدار مواد به g گرام در 100g آب، درجهٔ حرارت به ^oC			
	$0\ ^oC$	$20\ ^oC$	$60\ ^oC$	$100\ ^oC$
$AgNO_3$	122g	216g	440	733g 733
$Ba(OH)_2$	1. 67g	3.89g	20.94g	-
$C_{12}H_{22}O_{11}$	179g	204g	287g	487g
$Ca(OH)_2$	0.89g.	0.173g	0.121g	0.07g
KCl	28,0g	34.2g	45.8g	56.3g
KI	128g	144g	176g	206g
$LiCl$	69.2g	83.5g	98.4g	128g
Li_2CO_3	1.54g	1.33g	1.01 g	0.85g
$NaCl$	35.7g	35.9g	37.1g	39.2g
$NaNO_3$	73g	87.6g	122g	180g

گراف ذیل رابطه بین حرارت وانحلالیت مواد را در صد گرام آب نشان میدهد:



شکل :گراف انحلالیت نمک‌ها در 100 گرام آب



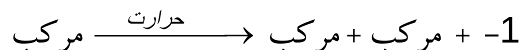
در س پنجم

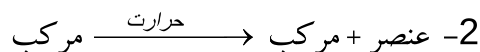
صفحۀ کتاب درسی : 192

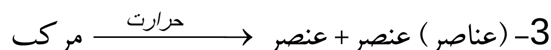
<table>
<tr><th colspan="2">عناوین مطالب</th><th colspan="2">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td colspan="2">**1- موضوع درس**</td><td colspan="2">**تعاملات تجزیوی**</td></tr>
<tr><td colspan="2">**2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)**</td><td colspan="2">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- در مورد تعاملات تجزیوی معلومات حاصل نمایند .
- متیقین گردند که مواد و مرکبات دارای مالیکول‌های بزرگ، تجزیه شده مالیکول‌های کوچک را تشکیل میدهند.
- قادر به انجام تجزیۀ مواد باشند .</td></tr>
<tr><td colspan="2">**3- روش‌های تدریس**</td><td colspan="2">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td colspan="2">**4- مواد و لوازم ضروری تدریس**</td><td colspan="2">مودل‌های مرکبات، نمک‌های آب دار، تباشیر، تخته، کتاب وغیره</td></tr>
<tr><td colspan="2">**5- شیوۀ ارزیابی**</td><td colspan="2">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td></tr>
<tr><td colspan="2">**6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف**</td><td>فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه: آیا میتوان شیشه راجیوه کرد؟</td><td>زمان به دقیقه
5</td></tr>
<tr><td colspan="2">**6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)**</td><td>فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td colspan="2">- عنوان درس را در تخته تحریر کند.
- راجع به تعاملات تجزیوی معلومات همه جانبه ارایه کند و یک فعالیت را به طور نمایشی به شاگردان انجام ودر اجرای آن از شاگردان همکاری مطالبه نماید .
- مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند.
- در س را با ارائۀ چند سؤال ارزیابی کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td>- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- معلوماتی را که معلم راجع به تعاملات تجزیوی ارائه میکند، یادداشت و خود را آگاه سازند . در انجام کار عملی به معلم کمک وسهم داشته باشند.
- مفهوم متن درس رابدانند .
- در فعالیت مربوط به درس سهم فعال داشته باشد .
- به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

۷ - **جواب سؤالات متن درس**

فعالیت

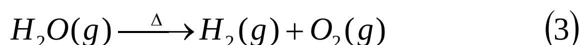


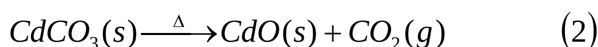




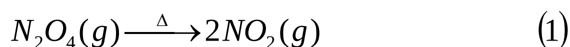
مثال‌های زیر را به دقت مشاهده نموده، با در نظر داشت نوع تعاملات فوق در مقابل هر معادله عدد 1 یا 2 و یا 3 را که نمبر تعاملات مذکور است، بنویسید:

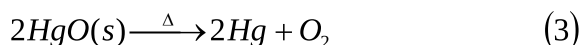
جواب :

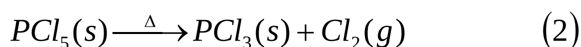


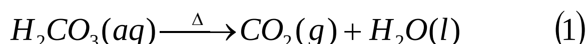








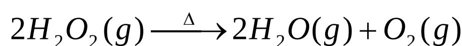


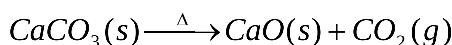


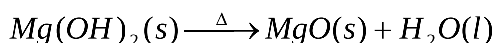
جستجو کنید

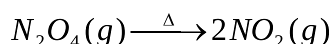
آیا برای تعاملات تجزیوی میتوانید مثال‌های دیگری به غیر از مثال‌های ذکر شدهٔ این درس بیاورید؟

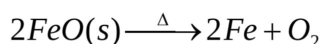
جواب: تعاملات تجزیوی کیمیاوی زیادی در طبیعت صورت میگیرد که مثال‌های آن‌ها قرار ذیل ارائه می گردد:



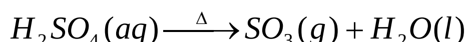












8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات

برای آموزش بهتر شاگردان عملهٔ جیوه کاری را برای آن‌ها توضیح نمایید که قرار ذیل است:

جیوه کاری

مواد مورد ضرورت : شیشه به سایزهای مختلف، اکساید سیماب، فارم الدیهاید و منبع حرارت .

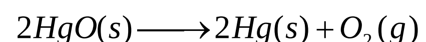
طرزالعمل : در قدم اول شیشه مورد نظر را توسط مواد شستشو، خوب شسته خشک نمایید ؛سپس آنرا با فارم الدیهاید نیز شستشو کنید تا کدام لکهٔ در آن باقی نماند، در این صورت آن را بالای پایه‌ها به شکل افقی طوری محکم نمایید که منبع حرارت در تحت آن قرار گرفته بتواند، بالای سطح شیشهٔ مطلوب اکساید سیماب (HgO) را به شکل متجانس هموار نموده و از قسمت پایین آنر حرارت دهید تا اکساید سیماب ذوب وتجزیه گردد، دراین صورت آکسیجن آزاد شده، سیماب بالای سطح شیشه رسوب نموده، سطح شیشه را صیقلی می نمایدکه باعث رویت اجسام می گردد. به خاطر جلوگیری از تخریب طبقهٔ جیوه، آن را لاک می‌نمایند که به این اساس آیینه‌ها ساخته میشوند:





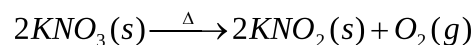
شکل :آینه و جیوه کاری

معادلهٔ تعامل آن قرار ذیل است:

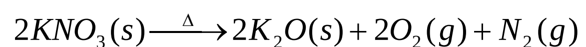


$$2HgO(s) \longrightarrow 2Hg(s) + O_2(g)$$

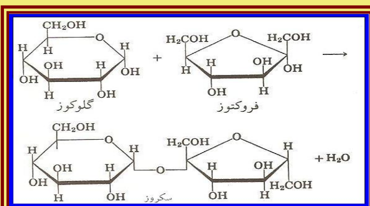
نوت :نایتریت‌های فلزات در اثر حرارت به نایترایت‌های فلزات مبدل شده، در صورتی که حرارت زیاد باشد، به گاز نایتروجن، آکسیجن و اکساید فلز مربوطه تبدیل می گردد:



$$2KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KNO_2(s) + O_2(g)$$



$$2KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 2O_2(g) + N_2(g)$$



درس ششم

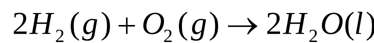
صفحهٔ کتاب درسی: 194

<table>
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">تعاملات ترکیبی</td></tr>
<tr><td>2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- در مورد تعاملات ترکیبی معلومات حاصل نمایند .
- متیقین گردند که عناصر و مرکباتی دارای مالیکول‌های کوچک با هم یکجا شده مالیکول‌های بزرگ را تشکیل میدهند.
- قادر به انجام ترکیب مواد باشند .</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="3">انواع مختلف نمک‌ها، آب، تست تیوب میله‌های شور دهنده وغیره</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td></tr>
<tr><td>6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجاد انگیزه: زنگ زدن آهن؛ آیا یک تعامل ترکیبی است؟</td><td>زمان به دقیقه
5</td></tr>
<tr><td>6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td colspan="2">فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td>- عنوان درس را درتخته تحریر کند.
-راجع به تعاملات ترکیبی معلومات همه جانبه ارایه کند و یک فعالیت را به طور نمایشی به شاگردان انجام ودر اجرای آن از -شاگردان همکاری مطالبه نمایند ؛به طور مثال: تعامل آهن وکلورین.
- مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند.
- در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td colspan="2">- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- معلوماتی را که معلم راجع به تعاملات ترکیبی ارائه میکند، یادداشت و خود را آگاه سازند . در انجام کار عملی با معلم کمک وسهم گیرند
- مفهوم متن درس رابدانند .
- در فعالیت مربوط به درس سهم فعال داشته باشند.
-به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

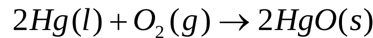
۷ - **جواب سؤالات متن درس**

فعالیت: تعاملات زیر را به دقت خوانده توسط اعداد 1، 2 و 3 که نمبر نوع تعاملات عمومی است و در کتاب درسی ذکر است، به آن‌ها ارتباط دهید.

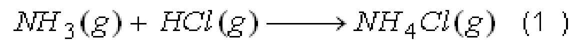
حل:



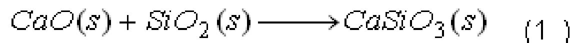
$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$$



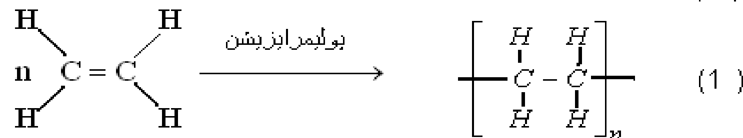
$$2Hg(l) + O_2(g) \rightarrow 2HgO(s)$$

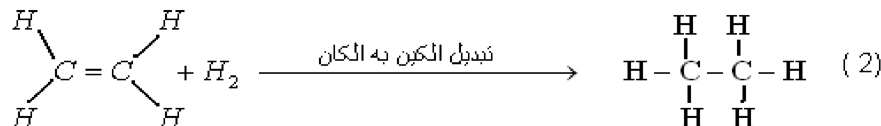


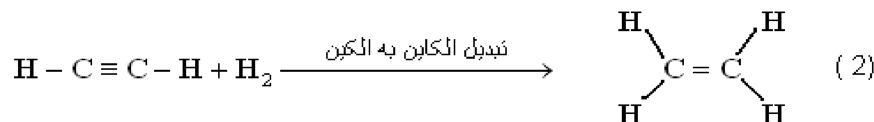
$$NH_3(g) + HCl(g) \longrightarrow NH_4Cl(g) \quad (1)$$



$$CaO(s) + SiO_2(s) \longrightarrow CaSiO_3(s) \quad (1)$$







فعالیت

دور کردن منگ سماوارها و چای جوش ها

در وسایلی مانند سماوار و چای جوش که آب را در آن‌ها جوش می‌دهد، کلسیم بای کاربونیت و مگنیزیم بای کاربونیت منحل در آب‌های عادی به اثر جوش شدن ترسب می‌نمایند و به نمک‌های غیر منحل تبدیل میشود، این کاربونیت‌ها در چنین ظروف و وسایل رسوب کرده، سبب ازدیاد کتله و بندش شیردهن‌ها مجرای خروجی آب این وسایل می گردد. برای دور کردن منگ از وسایل، از طریقه‌های مختلف استفاده می کنند، یکی از این طریقه‌ها تهیهٔ محلول قلوی می‌باشد.

مواد و وسایل مورد ضرورت: گیلاس، هاونگ با دسته، ترازو، 10g نمک طعام، 9g سودیم هایدروکساید، 0.5g پوتاشیم کاربونیت، 0.2g پوست بلوط، چای جوش منگ گرفته شده.

طرز العمل: نمک طعام، K_2CO_3، سودیم هایدروکساید و پوست بلوط را طبق کمیت‌های فوق به طور دقیق وزن کرده و باهم مخلوط نمایید و با هاونگ آن را خوب به پودر تبدیل نمایید، سپس آن را در یک گیلاس انداخته و برای از بین بردن منگ استعمال کنید.

$\frac{2}{3}$ حصهٔ حجم چای جوش را از آب پر نمایید، به طور تقریبی در مقابل هر لیتر آب $2-3g$ پودر القلی تهیه شده را درآن علاوه نمایید. چای جوش را بالای منبع حرارت گذاشته بعد از جوش آمدن آب، به مدت 3 الی 5 دقیقه چای جوش را از منبع حرارت دور ننمایید و حرارت را ادامه دهید، ؛ سپس حرارت را توقف داده، چایجوش را از

آب تخلیه کنید؛بعد از آن با آب عادی و مایع ظرف شویی، چای جوش را بشویید، تغییرات را که در چای جوش مشاهده میکنید، در کتابچه‌های تان یادداشت نمایید.

تغییراتی که در چایجوش به ملاحظه میرسد، همانا دور شدن منگ از چای جوش است که توسط قلوی ها بعد از ترکیب تجرید می گردد.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

1 - (مرکبات) مرکب $\longrightarrow$ مرکب + مرکب

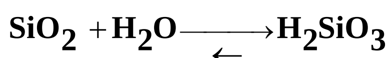
2 – مرکب $\longrightarrow$ عنصر + مرکب

3 - مرکب $\longrightarrow$ عنصر + عنصر

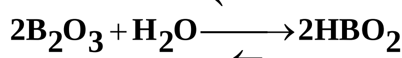
معلومات

هایدریشن اکسایدها نیز نوع تعاملات ترکیبی وجمعی است که مرکبات مختلف را تشکیل میدهدو قرار ذیل توضیح می گردد:

از عمل مستقیم یا غیر مستقیم آب بالای اکسایدهای غیرفلزی (اکساید تیزابی) تیزاب حاصل میشود:



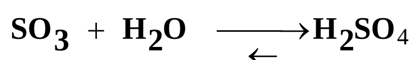
$$SiO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SiO_3$$



$$2B_2O_3 + H_2O \rightleftharpoons 2HBO_2$$

آب+اکسایدغیر فلزی $\rightleftharpoons$ تیزاب

تیزاب‌های گروپ VI و VII اصلی از اکسایدهای مربوط شان در نتیجه هایدریشن طوری تشکیل میشوند که اکسایدهای گروپ‌های مذکور با کمترین مالیکول‌های آب (صرف با یک مالیکول یا 1:1 مالیکولی) هایدریشن گردیده، تیزاب‌های مربوط شان حاصل می گردد:

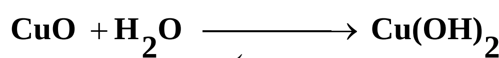


$$SO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4$$

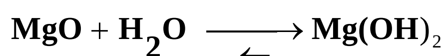


$$Cl_2O_7 + H_2O \rightleftharpoons 2HClO_4$$

اگر اکسایدهای القلی ویا اکسایدهای فلزی هایدریشن گردند، القلی‌ها حاصل می‌شود:



$$CuO + H_2O \rightleftharpoons Cu(OH)_2$$

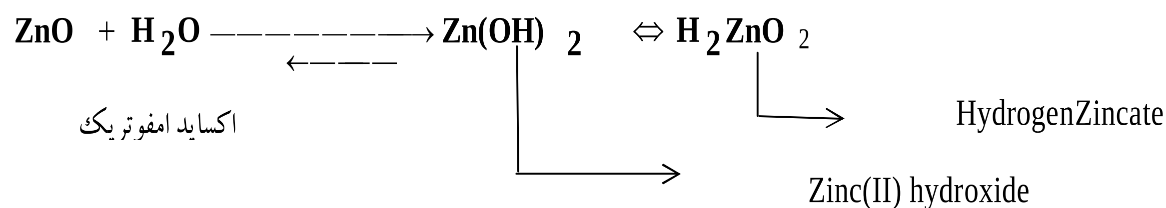


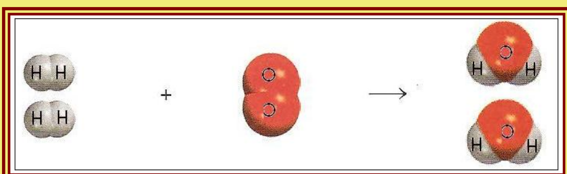
$$MgO + H_2O \rightleftharpoons Mg(OH)_2$$

طوریکه دیده میشود، از هایدریشن اکسایدهای فلزی، القلی‌ها حاصل می‌شوند ؛ بنابرآن گفته میتوانیم که اکسایدهای فلزات القلی‌های بدون آب (Anhydrate Bases) اند، به همین ترتیب از هایدریشن اکسایدهای تیزابی ویا اکسایدهای غیر فلزی تیزاب‌ها تشکیل می گردد. بنابرآن اکسایدهای غیر فلزی رامیتوان تیزاب‌های بدون آب (Anhydrate acide) یاد کردند.

اگر اکسایدهای عناصر شبه فلزات یعنی عناصری که در وسط جدول مندلیف قرار دارند هایدریشن گردند،

هایدروکسایدهای امفوتریک آن‌ها حاصل شده، طوریکه اگر با تیـزاب‌هـای قـوی تعامـل نماینـد، خاصـیت القلـی را نشان داده و درصورتیکه با القلی‌های قوی تعامل داده شوند، خاصیت تیزابی را نشان میدهنـد؛ بنـابرآن اینهـا دارای دو فورمول جمعی و یک فورمول مشرح یا ساختمانی اند؛ چون خاصیت امفوتریک را دارا اند، پـس دارای سـه نـام انـد که عبارت از « نام گروپی، نام تیزابی و نام بیزی یا القلی » می‌باشند ؛ به طورمثال :





در س هفتم

صفحهٔ کتاب درسی: 197

عناوین مطالب	**شرح مطالب**		
1- موضوع درس	**تعاملات احتراقی**		
2- اهـــــــــــداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد تعاملات احتراقی معلومات حاصل نمایند . - متیقین شوند که عناصر و مرکبات با آکسیجن تعامل نموده اکساید هارا تشکیل میدهند. - قادر به انجام ترکیب مواد با آکسیجن باشند .		
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.		
4- مـــواد و لـــوازم ضروری تدریس	فلز مگنیزیم، گوگرد و فاسفورس		
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)		
6- فعالیـــت‌هـــای تدریس و آمـوزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آیا سوختن چوب تعامل احتراقی است؟		زمان به دقیقه 7
6-1: فعالیـت‌هـای تـدریس معلـم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**		زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به تعاملات احتراقی معلومات همه جانبه ارائه کند و یک فعالیت را به طور نمایشی به شاگردان انجام ودر اجرای آن از شاگردان همکاری مطالبه نمایند ؛به طور مثال: تعامل آکسیجن ولیتیم . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معلوماتی را که معلم راجع تعاملات احتراقی ارائه میکند، یادداشت و خود را آگاه سازند. - در انجام کار عملی با معلم کمک وسهم گیرند. مفهوم متن درس رابدانند. - در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال داشته باشد. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.		38

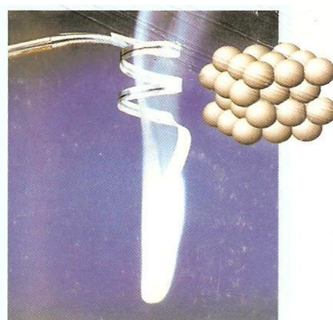
7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

سوختن فلز مگنیزیم

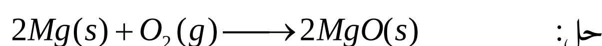
مواد و لوازم مورد ضرورت: فلز مگنیزیم و گوگرد.

طرز العمل: 20cm فیتۀ فلز مگنیزیم را گرفته توسط گوگرد بسوزانید، حرارت و روشنی آن را مشاهده نمایید. تولید خاکستر سفید را که اکساید مگنیزیم بوده، مشاهده نمایید.



شکل سوختن سیم مگنیزیم وتشکیل حرارت

معادلۀ تعامل سوختن مگنیزیم قرار ذیل است:

حل: 

$$2Mg(s)+O_2(g)\longrightarrow 2MgO(s)$$

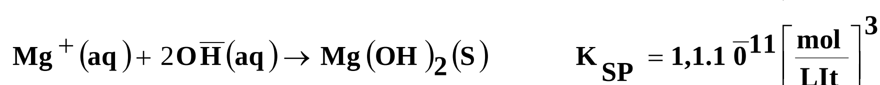
8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

مگنیزیم

تمام عناصر گروپ اصلی دوم ازجمله مگنیزیم فلزات بوده وازلحاظ خواص کیمیاوی فعال میباشند؛ ازین سبب درطبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شوند.

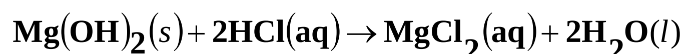
مگنیزیم $(\mathbf{Mg})$ درسنگ‌های معدنی دریایی بنام $(\mathbf{Dolomete})$ $(\mathbf{CaCO_3 \cdot MgCO_3})$ موجود بوده ونیز به شکل کلوراید مضاعف با پوتاشیم بنام کارنالیت $(\mathbf{Cornalite})(\mathbf{H_2O.MgCl_2.KCl})$ یافت میشود . مگنیزیم و کلسیم قشرخارجی زمین را تشکیل داده، مواد بیالوژیکی هم موجود است که جزاساسی آن Mg ویا Ca می‌باشد، مگنیزیم وبیریلم به حالت عنصری فلزی خالص نگهداری شده می‌تواند؛ اما متباقی عناصر این گروپ فعال بوده، به شکل خالص پیدا نمی‌شود. مگنیزیم فلز سفید رنگ مشابه به نقره بوده، از آکسیجن هوا متأثرشده، اکساید آن تولید می گردد. کثافت کم مکنیزیم سبب استعمال آن درطیاره سازی گردیده است.

طبق معادلات ذیل می‌توان مگنیزیم را استحصال کرد :



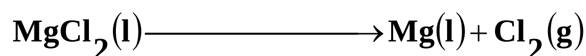
$$\mathbf{Mg^{+}(aq)+2O\bar{H}(aq)\rightarrow Mg(OH)_2(S)} \qquad \mathbf{K_{SP}=1{,}1.1\bar{0}^{11}\left[\frac{mol}{LIt}\right]^3}$$

رسوب مگنیزیم هایدروکساید به دست آمده را صاف نموده و آنرا درهایدروکلوریک اسید حل می‌نمایند:



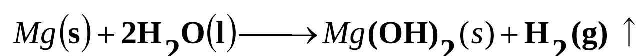
$$\mathbf{Mg(OH)_2}(s)+\mathbf{2HCl(aq)\rightarrow MgCl_2(aq)+2H_2O}(l)$$

باالاخره $\mathbf{MgCl_2}$ خشک کرده و به شکل مذابه انرا الکترولیز می‌نمایند:



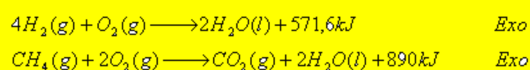
$$MgCl_2(l) \longrightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$$

مگنیزیم درقشرخارجی خود دوالکترون $(3s^2)$ دراوربیتال S خود دارا بوده وانرژی آیونایزیشن هردو الکترون آن‌ها کم می‌باشد ؛ ازاین سبب این عناصر در شبکه بلوری خود دارای کتیون‌های به شکل Me^{2+} است . ازهایدریشن اکسایدهای این عنصر، القلی حاصل شده و این عنصر آب را ارجاع ساخته، القلی را تولید وهایدروجن را آزاد می‌سازد:



$$Mg(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow Mg(OH)_2(s) + H_2(g) \uparrow$$

پوتنسیال زوج‌های مگنیزیم Mg^{2+}/Mg تحت پوتنسیال هایدروجن قراردارد؛ بنابراین آیون‌های هایدرونیم را ارجاع ساخته، هایدروجن را آزاد می‌نماید.



در س هشتم

صفحهٔ کتاب درسی:198

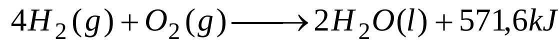
عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**تعاملات اکزوترمیک و اندوترمیک و دیاگرام انرژی آن**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد تعاملات اکزوترمیک واندوترمیک معلومات حاصل ومیخانیکیت هریک را بدانند وهم در مورد دیاگرام انرژیکی تعاملات اکزوترمیک واندوترمیک معلومات حاصل ودیاگرام انرژیکی را برای آنها ترسیم کرده بتوانند. - متیقن شوند که تعاملات کیمیاوی توأم با آزاد شدن انرژی و یا با جذب انرژی صورت میگیرد . - قادر به انجام تعاملات اکزوترمیک واندوترمیک باشند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مـــواد و لـــوازم ضروری تدریس	سودیم، آب و بیکر.	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . **ایجاد انگیزه:** حل نمودن چونه در آب کدام نوع تعامل است ؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت های تدریس معلـم (آمـوزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجـع بـه تعـاملات اکزوترمیـک وانـدوترمیک معلومات همه جانبه ارائه کند و یک فعالیت را به طور نمایشی به شاگردان انجام ودر اجرای آن از شـاگردان همکاری مطالبه نمایند ؛به طور مثال: تعامل چونـه وآب ویا تیزاب گوگرد و سودیم هایدروکساید وغیره . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شـده، نکـات مهـم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معلوماتی را که معلم راجع تعـاملات اکزوترمیک واندوترمیک ارائه میکند، یادداشت و خود را آگـاه سازند . در انجام کار عملی با معلم کمک وسهم گیرند - مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت‌های مربوط به درس سـهم فعال داشـته باشد. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخـانگی را انجام دهند.	40

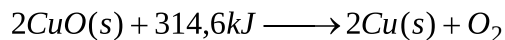
7- جواب سؤالات متن درس

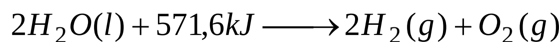
تعاملات اکزوترمیک و اندوترمیک

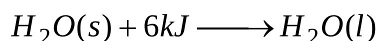
معادلات تعاملات زیر را ملاحظه نموده، تعامل اکزوترمیک را به حروف (Ex) و اندوترمیک را به (En) نشانی کنید.

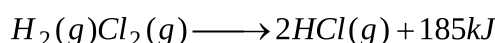

$$4H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow 2H_2O(l)+571,6kJ$$

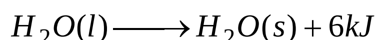

$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+890kJ$$

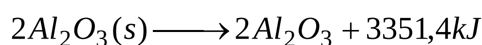

$$2CuO(s)+314,6kJ\longrightarrow 2Cu(s)+O_2$$

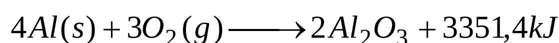

$$2H_2O(l)+571,6kJ\longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$$

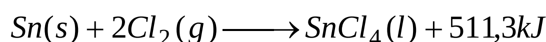

$$H_2O(s)+6kJ\longrightarrow H_2O(l)$$

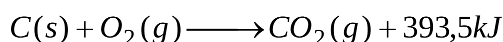

$$H_2(g)Cl_2(g)\longrightarrow 2HCl(g)+185kJ$$


$$H_2O(l)\longrightarrow H_2O(s)+6kJ$$

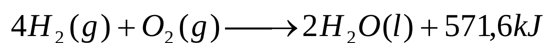

$$2Al_2O_3(s)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$$


$$4Al(s)+3O_2(g)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$$

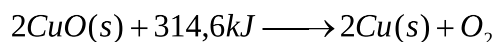

$$Sn(s)+2Cl_2(g)\longrightarrow SnCl_4(l)+511,3kJ$$

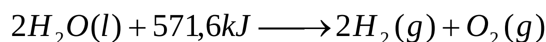

$$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+393,5kJ$$

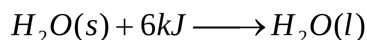
حل:

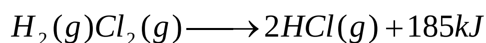

$$4H_2(g)+O_2(g)\longrightarrow 2H_2O(l)+571,6kJ$$ *Exo*

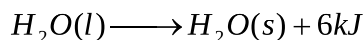

$$CH_4(g)+2O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+890kJ$$ *Exo*

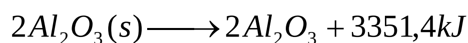

$$2CuO(s)+314,6kJ\longrightarrow 2Cu(s)+O_2$$ *Endo*

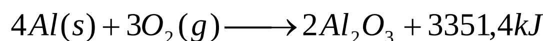

$$2H_2O(l)+571,6kJ\longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$$ *Endo*

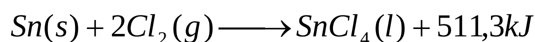

$$H_2O(s)+6kJ\longrightarrow H_2O(l)$$ *Endo*

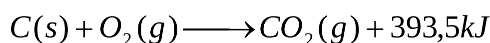

$$H_2(g)Cl_2(g)\longrightarrow 2HCl(g)+185kJ$$ *Exo*


$$H_2O(l)\longrightarrow H_2O(s)+6kJ$$ *Exo*


$$2Al_2O_3(s)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$$ *Exo*


$$4Al(s)+3O_2(g)\longrightarrow 2Al_2O_3+3351,4kJ$$ *Exo*


$$Sn(s)+2Cl_2(g)\longrightarrow SnCl_4(l)+511,3kJ$$ *Exo*


$$C(s)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+393,5kJ$$ *Exo*

فعالیت

ملاحظهٔ تعاملات اگزوترمیک

مواد مورد ضرورت: یک مقدار کم سودیم، آب ، پنس و تشت آب.

طرزالعمل : یک تشت را تا نیمه آب علاوه نموده، توسط پنس یک مقدار کم سودیم را از بوتل که دربین تیل نگهداری گردیده است، گرفته در تشت نیمه از آب علاوه کنید، تعامل سودیم را با آب به دقت ملاحظه نموده، مشاهدات خود را یادداشت و معادلهٔ تعامل آن را تحریر دارید.



شکل: تعامل اکزوترمیک سودیم در آب و تولید حرارت و نور

جواب : اگر سودیم با آب انداخته شود، تعامل بسیار سریع صورت گرفته و با تولید نور و حرارت همراه می‌باشد.

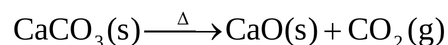


$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2 +$ نور + حرارت

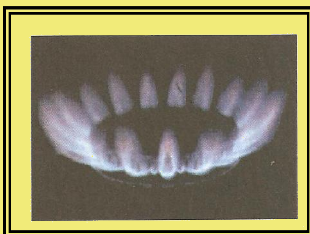
8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعاملات اکزوترمیک نیز گاهی برای فعال شدن مواد داخل تعامل به انرژی ضرورت داشته؛ مگر انرژی که در جریان تعامل آزاد می گردد، بیشتر از آن مقدار انرژی است که برای فعال ساختن مواد داخل تعامل به مصرف میرسد ؛ بطور مثال: فلز مگنیزیم را باید ابتدا به شعلهٔ آتش نزدیک سازیم تا تعامل آغاز گردد. وقتیکه تعامل شروع شد ، مقدار بی نهایت انرژی آزاد می‌شود. همچنان اگر بالای پتاشیم پرمنگنیت گلیسرین راعلاوه نماییم ، در آغاز تعامل به انرژی آفتاب ضرورت بوده که این انرژی به نام انرژی فعال سازی یا انرژی اکتیویشن (Activition) یاد می‌شود.

تعاملاتی که با جذب انرژی صورت می گیرند یا تعاملاتی که مستلزم حرارت اند، به نام تعاملات اندوترمیک (Endothermic)یاد می گردد. اکثر تعاملاتی که در طبیعت صورت میگیرند از این جمله تعاملات اند؛ به طور مثال: استحصال چونه از سنگ چونه با مصرف زیاد انرژی امکان پذیر است :



$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$



در س نهم

صفحهٔ کتاب درسی:

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**دیاگرام انرژی تعاملات اکزوترمیک و اندوترمیک**	
2- اهداف آموزشـی(دانـشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - درمور رابطه بین انرژی و محصولات تعامل در تعاملات اکزوترمیک واندوترمیک معلومات حاصل نمایند. - در مورد دیاگرام انرژیکی تعاملات اکزوترمیک واندوترمیک معلومات حاصل ودیاگرام انرژیکی را برای آنها ترسیم کرده بتوانند. - باور مند شوند که تعاملات کیمیاوی توأم با آزاد شدن انرژی و یا با جذب انرژی صورت میگیرد . - قادر به ترسیم دیاگرام تعاملات اکزوترمیک واندوترمیک باشند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مــواد و لــوازم ضــروری تدریس	**سودیم، آب و بیکر.**	
5- شیوهٔ ارزیابی	**سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)**	
6- فعالیــت‌هــای تــدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: در ولدنکاری کدام نوع تعامل صورت میگیرد ؟	**زمان به دقیقه** **7**

6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	**زمان به دقیقه**
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - دیاگرام‌های مختلف تعاملات اکزوترمیک واندوترمیک را ترسیم و در مورد آنها معلومات همه جانبه ارائه کند . - دیاگرام انرژیکی یک تعامل اکزوترمیک واندوترمیک را رسم نمایید ؛ به طور مثال: تعامل چونه وآب ویا تیزاب گوگرد و سودیم هایدروکساید وغیره. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معلوماتی را که معلم راجع دیاگرام تعاملات اکزوترمیک واندوترمیک ارایه میکند، یادداشت و خود را آگاه سازند . مفهوم متن درس رابدانند . - در ترسیم گراف‌ها سهم فعال داشته باشد. - بـه سـؤالات معلـم جـواب ارایـه داشـته و کارخانگی را انجام دهند.	**38**

7 – جواب سؤالات متن درس

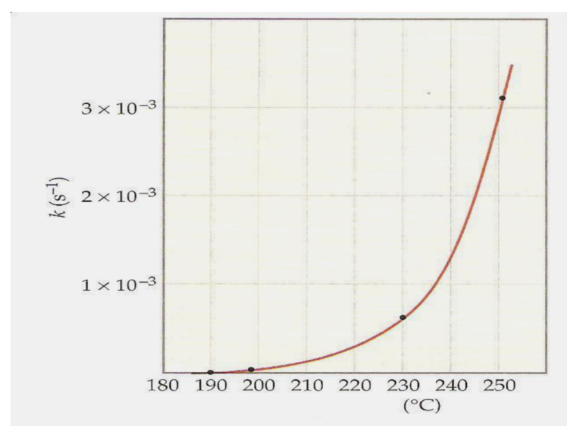
در متن در سؤال موجود نیست.

8 – دانستنی‌های ضروری برای معلم

تأ ثیر حرارت بالای تعاملات کیمیاوی

سرعت تعامل اکثر تعاملا ت کیمیاوی با ازدیاد حرارت زیاد میشود، تأثیر حرارت را می‌توان درتعاملات بیالوژیکی؛ مانند: رشد ونموی نباتات و میتابولیزم حیوانات ملاحظه کرد؛ اما سوال ایجاد میشود که چرا در یک تعامل کیمیاوی تمام مالیکولها همزمان به محصول تبدیل نمیشوند؟ چرا ازدیاد حرارت باعث ازدیاد سرعت تعامل میشود؟ چرا سرعت تعاملات مواد مختلف می‌باشد؟

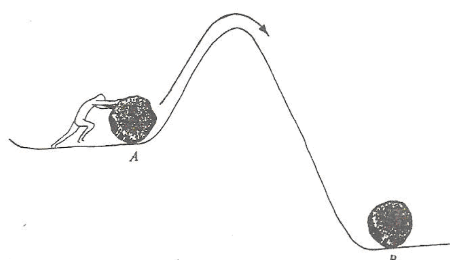
طبق نظریه حرکی گازات، ازدیاد حرارت باعث ازدیاد انرژی متوسط مالیکولهای گازات میشود؛ به این ملحوظ گفته میتوانیم که افزایش سرعت مربوط به ازدیاد انرژی حرکی مالیکول‌های مواد اولیه است ؛ به طور مثال:در تعامل تبدیل ایزونتریل مشاهده میشود که بلند رفتن حرارت سبب افزایش سرعت تعامل می گردد. گراف این تعامل درجه اول را در شکل ذیل ملاحظه نمایید :



شکل : تغییرات ثابت سرعت تعامل درجه اول تبدیل میتایل ایزونتریل برحسب حرارت :

در سال 1888 ارهینوس (Arrhenius) پیشنهاد کرد که برای اجرای هر تعامل به یک مقدار حد اقل انرژی ضرورت است، مطلب فوق را به یک مثال سادۀ فزیکی توضیح مینمایم:

یک پارچه سنگی را که در سطح A قرار دارد، دارای انرژی پوتنیسال زیاد تر (ناپایدار تر) نسبت به سطح B است؛اما با آنهم برای انتقال سنگ مذکوراز موقعیت A وB لازم است تا از قلۀ واقع بین این دو موقعیت قرار شکل ذیل عبور کرد:



شکل: گراف انرژی پوتنشیال یک کلوله سنک :

مسیر یک تعامل کیمیاوی نیز به همین منوال بوده، یک مالیکول باید دارای یک مقدار حد اقل انـرژی باشـد تـا بتوانـد بر قوه‌های بین اتوم‌ها در مالیکول اولیه غالب گردد و آن‌ها را از هم مجزا ساخته تا زمینهٔ تعامـل بعـدی میـسر گـردد و روابط جدید بین اتوم‌ها برقرار گردد.

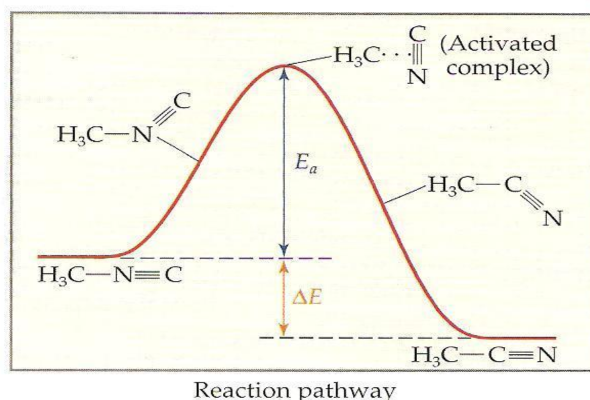
به طورمثال : در مالیکول میتایل ایزونتریل گروپ $C \equiv N$ در مالیکول آن تغیر ساختمان نمایند:



$$CH_3 - N = \overline{C} \rightarrow [H_3C.....C \equiv N] H_3C - C = N$$

میتایل ایزونتریل   استونتریل   حالت گذار

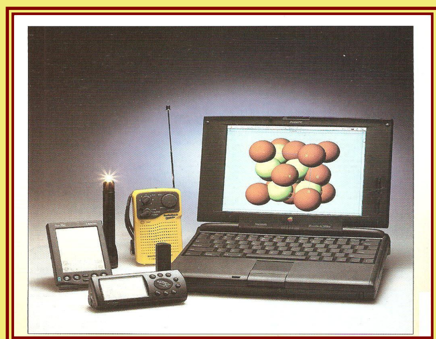
گرچه رابطه بین $C-C$ در استونتریل نسبت به رابطه یگانه $C-N$ پایدار است؛ اما غرض قطع رابطه ورسیدن بـه حالـت گذار به انرژی نیاز است :



شکل: انرژی ضروری برای تغییر ساختمان میتایل ایزو نیتریل:

ارهینوس مانع انرژیکی بین مادهٔ اولیه وبلند ترین نقطهٔ مسیر تعامل را بنام انرژی فعـال سـازی (Activation «E_a» یاد کرد، ترتیب قرار گرفتن اتوم‌ها در نقطهٔ با بلند ترین انرژی «قله »را بنام ترکیب کامپلکس فعال شده یاد نمود.

تعامل تبدیل میتایل ایزو نتریل به استیو نتریل نوع تعامل اکزوترمیک بوده؛ بنابراین محصول تعامـل(اسـتونتریل) دارای انرژی کمتر از ماده اولیه آن می‌باشد؛ اما تعامل برعکس آن (تبـدیل اسـتو نتریـل بـه میتایـل ایـزو نتریـل) نـوع تعامـل اندو ترمیک است و انرژی فعال سازی غرض تعامل رجعی آن عبارت ا ز $\Delta E + E_a$ است .



فصل هشتم

موضوع فصل: تعاملات اکسیدیشن و ریدوکشن

1- زمان تدریس (6 ساعت درسی)

شماره	عناوین درس	ساعات درسی
1	تعریف اکسیدیشن وریدوکشن، نمبر اکسیدیشن و ریدوکشن	یک ساعت درسی
2	انواع تعاملات اکسیدیشن وریدوکشن و میتود بیلانس	یک ساعت درسی
3	تعاملات اکسیدیشن – ریدوکشن در محیط‌های مختلف تعاملات ریدوکس در محیط تیزابی	یک ساعت درسی
4	تعاملات ریدوکس در محیط القلی، تعاملات ریدوکس در محیط خنثی	یک ساعت درسی
5	ترتیب بیلانس تعاملات کیمیاوی اکسیدیشن – ریدکشن به اشتراک پر اکسایدها	یک ساعت درسی
6	حالت‌های خاص ترتیب وتوازن ، خلاصهٔ فصل و تمرین	یک ساعت درسی

2 - اهداف آموزشی فصل

شاگردان بدانند که مواد به اشکال مختلف تعامل نموده مواد جدید را تشکیل میدهند و درمورد آن‌ها معلومات داشته باشند.

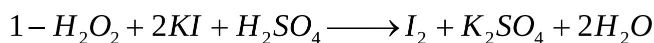
شاگردان درک نمایند که مواد وانواع آن‌ها به اساس تعاملات مختلف کیمیاوی تشکیل گردیده اند .

انواع مختلف تعاملات را انجام داده، مرکبات مختلف مفید را به دست آورده بتوانند .

3 - جواب به سؤالات فصل

1- د ، 2- ج ، 3- ب ، 4- الف ، 5- د ، 6- ب ، 7- الف ، 8- الف ، 9- ج،

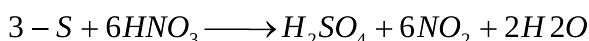
جوابات سؤالات تشریحی



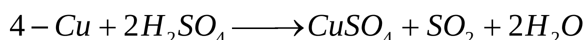
$1 - H_2O_2 + 2KI + H_2SO_4 \longrightarrow I_2 + K_2SO_4 + 2H_2O$



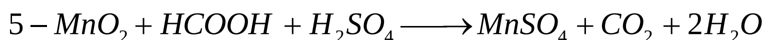
$2 - 2NaCrO_2 + 3H_2O_2 + 2NaOH \longrightarrow 2Na_2CrO_4 + 4H2O$



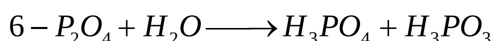
$3 - S + 6HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H2O$



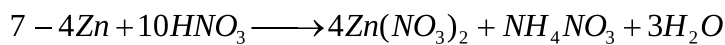
$4 - Cu + 2H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

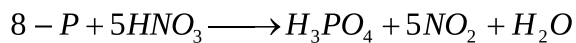


$5 - MnO_2 + HCOOH + H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + CO_2 + 2H_2O$



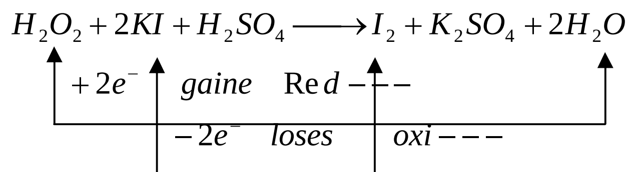
$6 - P_2O_4 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + H_3PO_3$



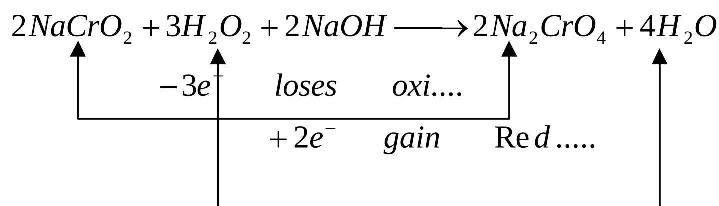


جوابات

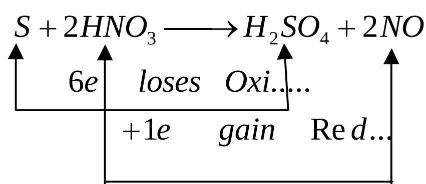
1 −



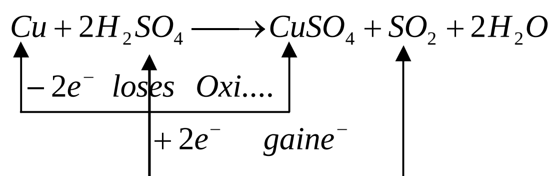
2−



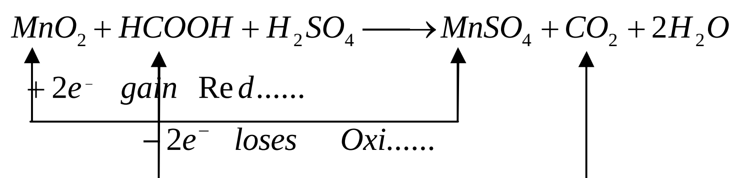
3−



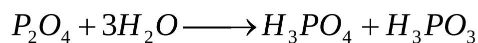
4 −



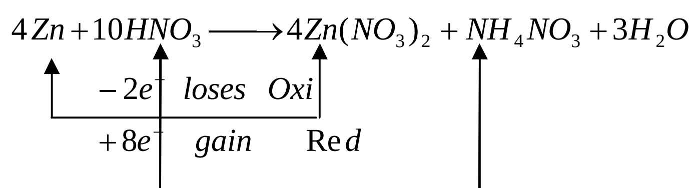
5−



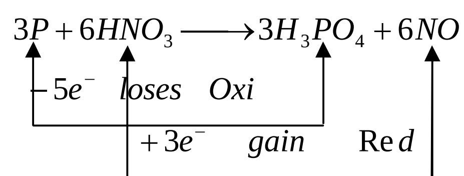
6−



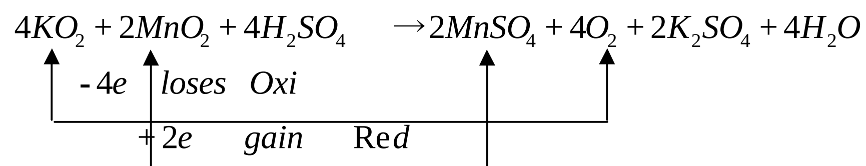
7−



8−


$3P + 6HNO_3 \longrightarrow 3H_3PO_4 + 6NO$
$-5e^-$ loses Oxi
$+3e^-$ gain Red

–9


$4KO_2 + 2MnO_2 + 4H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 4O_2 + 2K_2SO_4 + 4H_2O$
-4e loses Oxi
+2e gain Red

$$\text{والانس} = \frac{\text{کتلهٔ اتومی نسبتی عنصر}}{\text{کتلهٔ معادل عنصر}}$$

در س اول

صفحهٔ کتاب درسی:

عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	**تعریف اکسیدیشن وریدوکشن، نمبر اکسیدیشن و ریدوکشن**
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد اکسیدیشن – ریدکشن معلومات حاصل نموده ونمبر اکسیدیشن را دریافت کرده بتوانند. - متیقین گردند که اکسیدیشن و ریدکشن در تعاملات کیمیاوی هم زمان صورت گرفته و تعین در جهٔ اکسیدیشن عناصر در مالیکول مرکبات ضروری است. - قادر به تعین درجهٔ اکسیدیشن عناصر در مالیکول مرکبات باشند .
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، قلم، تخته، تباشیر
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)

عناوین مطالب	شرح مطالب	زمان به دقیقه
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری،، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: چرا رنگ پوتاشیم پرمنگنات در محیط تغییر میکند ؟	5

6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به اصطلاح اکسیدیشن و ریدکشن معلومات همه جانبه ارایه کند و به اساس تعاملات، آن را به شاگردان توضیح نماید. - نمبر اکسیدیشن عناصر را در مرکبات تعین کرده، قوانین وشیوهٔ درست دریافت آن را به شاگردان بیاموزاند. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	-به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - اصطلاح اکسیدیشن و ریدکشن، قوانین و تعین نمبر - - -اکسیدیشن عناصر را که معلم در مرکبات عملی کرده است، یادداشت وخود نیز عملی نمایند. - مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال داشته باشد . - به سؤالات معلم جواب ارایه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

در تعامل ذیل اکسیدی کننده‌ها وارجاع کننده هارا مشخص سازید .



$$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow NaClO + + NaCl + H_2O$$

جواب : در تعامل فوق یک اتوم کلورین ارجاع کننده و دیگر آن اکسیدی کننده عمل نموده است.

فکر کنید

الف – جریان برق نتیجهٔ انتقال الکترون‌ها است، آیا از تعاملات اکسیدیشن وریدکشن میتوان جریان برق را بدست آورد؟

ب – چرا عملیهٔ اکسیدیشن و ریدکشن لازم وملزوم یک دیگر اند؟

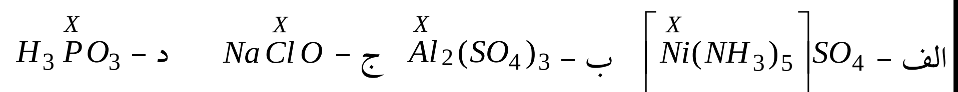
جواب :

الف – جریان برق نتیجهٔ انتقال الکترون‌ها است که در تعاملات کیمیاوی از اکسیدیشن کننده به ریدکشن شده انتقال می‌نمایند و در نتیجه جریان برق را به میان می‌آورد .

ب –زیرا یکی از عناصر الکترونها را اخذ نموده ارجاع شده ودیگری الکترونها را از دست داده اکسیدی می گردد.

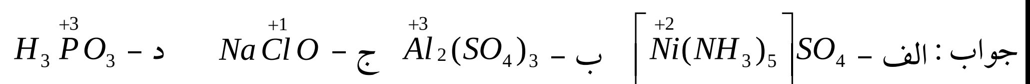
خود را امتحان نمایید

نمبر اکسیدیشن یکی از اتوم‌های عناصر در مرکبات ذیل راکه مجهول (X) است، دریافت نمایید .



الف - $\left[\overset{X}{Ni}(NH_3)_5\right]SO_4$ ب - $\overset{X}{Al}_2(SO_4)_3$ ج - $Na\overset{X}{Cl}O$ د - $H_3\overset{X}{P}O_3$

نمبر اکسیدیشن سلفر 6+، هایدروجن 1+ ، نایتروجن 3-، سودیم 1+ و آکسیجن 2- است .



جواب : الف - $\left[\overset{+2}{Ni}(NH_3)_5\right]SO_4$ ب - $\overset{+3}{Al}_2(SO_4)_3$ ج - $Na\overset{+1}{Cl}O$ د - $H_3\overset{+3}{P}O_3$

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

ولانس و نمبر اکسیدیشن

ولانس

قوهٔ اتحاد اتوم‌های عناصر کیمیاوی را در تعاملات کیمیاوی به نام ولانس یاد می‌نمایند . در زمان‌های سابق ولانس اتوم‌های عناصر کیمیاوی را از تقسیم نمودن کتله اتومی نسبتی عناصر برکتله معادل آن‌ها بدست می‌آوردند:

$$\text{ولانس} = \frac{\text{کتله اتومی نسبتی عنصر}}{\text{کتله معادل عنصر}}$$

مثال : کتله اتومی آکسیجن 16 و کتله معادل آن 8 است؛ بنابراین ولانس آن قرار ذیل بدست می‌آید:

$$Volance = \frac{M_{atom}}{Eq_{atom}} = \frac{16amu}{8amu} = 2$$

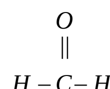
با ایجاد تیوری کوانت و دانستن ساختمان الکترونی اتوم‌های عناصر کیمیاوی راجع به دریافت ولانس اتوم‌های عناصر معلومات جدیدی به دست آمده؛ به این اساس دانسته شد که ولانس عبارت از تعداد الکترون‌های طاقهٔ قشر

اتومی که در اخیر اتوم قرار دارد و یا اینکه مساوی به تعداد الکترون‌های قشر آخری اتوم می‌باشد؛ به طورمثال: در جدول ذیل الکترون‌های طاقهٔ عناصر والکترون‌هایی که امکان طاقهٔ شدن آن موجود بوده، با ولانس عناصر کیمیاوی توضیحات لازمه ارائه گردیده است.

جدول : مشخصات الکترونی بعضی از عناصر

عناصر / مشخصات الکترونی	$_3Li$	$_4Be$	$_5B$	$_6C$	$_7N$	$_8O$	$_9F$	$_{10}Ne$
تعداد الکترون‌های طاقه در حالت عادی	1	0	1	2	3	2	1	0
تعداد الکترون های طاقه درحالت تحریک	1	2	3	4	5	2	1	0
ولانس‌های ممکنه	1	2	3	2 4	3 5	2	1	0

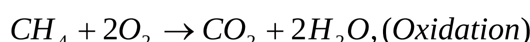
نوت: ولانس اتوم‌های عناصر کیمیاوی علامه ندارد و قوهٔ اتحاد اتوم‌های عناصر کیمیاوی را در تعاملات کیمیاوی نشان میدهد. تعداد روابط هراتوم در مالیکول‌های مرکبات کیمیاوی تعداد ولانس‌های آنها را مشخص می‌سازد؛ به طورمثال: ولانس اتوم کاربن در مرکب فارم الدیهاید(4) بوده؛ زیرا چهار رابطه را با اتوم‌های عناصر هایدورجن و آکسیجن برقرار نموده، در حالیکه نمبر اکسیدیشن اتوم کاربن در مرکب فوق الذکر صفر است:



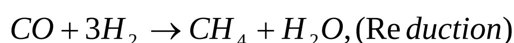
نمبر اکسیدیشن

قبل از اینکه راجع به نمبر اکسیدیشن معلومات ارائه گردد، لازم است تا از همه اولتر دانسته شود که اصطلاح اکسیدیشن چیست؟ و اصطلاح ضد آن یعنی ارجاع (Reduction) چه مفهوم را ارایه می‌نمایید؟

Oxidation و Reduction: در زمانه‌های قدیم اکسیدیشن را طوری تعریف مینمودند که اکسیدیشن عبارت از نصب آکسیجن و کشیدن هایدروجن از مالیکول مرکبات کیمیاوی در تعاملات می‌باشد، برعکس نصب هایدروجن و کشیدن آکسیجن را در نتیجه تعاملات کیمیاوی از مالیکول‌های مرکبات کیمیاوی به نام ارجاع یا Reduction یاد مینمودند؛ به طورمثال:



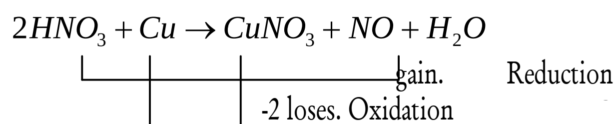
$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O, (Oxidation)$$



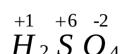
$$CO + 3H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O, (\mathrm{Re}\,duction)$$

در نتیجهٔ پیشرفت علم و تیوری کوانت اتومی دانسته شد که اکسیدیشن عبارت از بلند رفتن چارج های مثبت اتوم‌های عناصر در تعاملات کیمیاوی و تشکیل مالیکول‌های مرکبات بوده؛ برعکس ارجاع یا (Reduction)

پایین آمدن چارج مثبت و بلند رفتن چارج منفی اتوم‌های عناصر در تشکیل مالیکول‌های مرکبات کیمیاوی است؛ به طور مثال:



نا گفته نباید گذاشت اینکه عملیه Oxidation و Reduction در تعاملات کیمیاوی هم زمان صورت گرفته و تعداد الکترون‌های باخته شده مساوی به تعداد الکترون‌های گرفته شده توسط اتوم‌های عناصر کیمیاوی می‌باشد، بادر نظر داشت توضیحات فوق میتوان نمبر اکسیدیشن را به صورت مشخص قرار ذیل تعریف کرد:
نمبر اکسیدیشن عبارت از مقدار کشش آبر الکترونی وایجاد چارج‌های مثبت، منفی قسمی بالای اتوم‌های عناصر متشکله مالیکول مرکبات کیمیاوی است. آن عده اتوم‌های عناصر کیمیاوی که در مالیکول مرکب الکترون‌های اتوم‌های عناصر دیگر را به طرف هسته خود کش نموده، نمبر اکسیدیشن منفی را به خود اختیار می کنند و باالمقابل اتوم‌های که الکترون‌های شان توسط اتوم‌های دیگر کش می گردد، چارج هسته آن‌ها بدون خنثی شدن باقی مانده، نمبر اکسیدیشن مثبت را دارا می‌باشند؛به طور مثال:



$$\overset{+1}{H}_2\overset{+6}{S}\overset{-2}{O}_4$$

اگر در یک مالیکول مرکب کیمیاوی نمبرهای اکسیدیشن بعضی از اتوم‌های عناصر برای ما معلوم باشد و نمبر اکسیدیشن اتوم‌های یکی از عناصر نا معلوم باشد، نمبر اکسیدیشن اتوم‌های عناصر مجهول را می‌توان با در نظر داشت اینکه: « مجموعه الجبری نمبرهای اکسیدیشن اتوم‌های عناصر متشکله مالیکول‌های مرکبات کیمیاوی مساوی به صفر است » در یافت کرد؛ به طورمثال: در مرکب $Al_2(SO4)_3$ نمبر اکسیدیشن سلفر با در نظر داشت اینکه نمبر اکسیدیشن Al مثبت 3 و از آکسیجن 2- باشد، قرار ذیل دریافت می گردد:

$$3 \bullet 2 + \{X + (-2.4)\}3 = 0$$

$$+6 + [X + (-8)]3 = 0$$

$$+6 + 3X + (-2 \bullet 4) = 0$$

$$3X + (-18) = 0$$

$$3X/3) = 18/3$$

$$X = +6$$

تمام عناصر کیمیاوی در حالت عنصری (اتمی یا مالیکولی) نمبرهای اکسیدیشن اتومی صفر را دارند و اتوم‌های عناصر کیمیا وی میتواند در مرکبات کیمیاوی نمبر اکسیدیشن مثبت مطا بق به نمبر گروپ خود را داشته باشد ؛زیرا الکترون‌های ولانسی اتوم‌های عناصر مساوی به نمبر گروپ آ نها است. عناصر یکه در گروپ II الی III اصلی قرار دارند تنها یک نمبر اکسیدیشن را دارا بوده و آن هم مثبت مطابق به نمبر گروپ شان می‌باشد، دیگر هیچ نمبر اکسیدیشن را به خود اختیار کرده نمی‌تواند (به استثنای هایدروجن که در گروپ I قرار داشته و نمبر اکسیدیشن مثبت یک و منفی یک را دارا است) عناصر یکه در گروپ IV الی VII اصلی قرار دارند، علاوه از نمبر

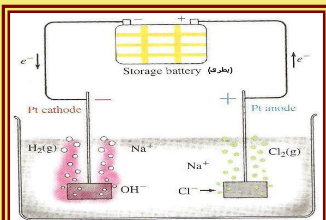
اکسیدیشن مثبت مطابق به گروپ خویش نمبرهای اکسیدیشن مثبت و منفی دیگر را نیز به خود اختیار کرده میتوانند؛ یعنی نمبر اکسیدیشن متحول را دارا اند، این نمبرهای اکسیدیشن اتومهای عناصر گروپهای مذکور را میتوان قرار قواعد ذیل در یافت کرد:

الف: اگر نمبر گروپ عناصر گروپ های IV الی VII مثبت فرض گردد و با عدد منفی دو (2−) جمع گردد، نمبر اکسیدیشن مثبت آنها حاصل میشود.

ب: اگر نمبر گروپ عناصر گروپهای IV الی VII مثبت فرض گردد و با عدد منفی هشت (8−) جمع گردد نمبر اکسیدیشن منفی متحول آنها حاصل میشود ؛به طور مثال:

جدول نمبر اکسیدیشن ومرکبات بعضی از عناصر:

نام مرکب	فورمول	نمبرهای اکسیدیشن ممکنه	گروپ	عنصر
Carbonic acid	$\overset{+1}{H_2}\overset{+4}{C}\overset{-2}{O_3}$	+4	IV	C
Carbonus acid	$\overset{+1}{H_2}\overset{+2}{C}\overset{-2}{O_2}$	4 + (-2) = +2	//	C
Methane acid	$\overset{-4}{C}\overset{+1}{H_4}$	+4 + (-8) = - 4	//	C
Ortho phosphoric acid	$\overset{+1}{H_3}\overset{+5}{P}\overset{-2}{O_4}$	+5 +5	V	P
Orthophosphorous acid	$\overset{+1}{H_3}\overset{+3}{P}\overset{-2}{O_3}$	+5 + (-2) = +3	//	P
Phos phine	$\overset{-3}{P}\overset{+}{H_3}$	=5 + (-8) = -3	//	P
Selenium(VI)oxide	$Se^{+6}O_3^{-2}$	+6	VI	Se
Selenium(IV)oxide	$Se^{+4}O_2^{-2}$	+6 + (-2) = +4	//	Se
Hydrogenselenid	$H_2^{+1}Se^{-2}$	+6 + (-8) = -2	//	Se



درس دوم

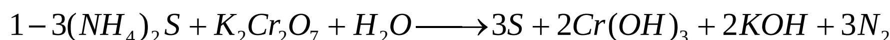
صفحهٔ کتاب درسی: 210

عناوین مطالب		شرح مطالب
1- موضوع درس		**انواع تعاملات اکسیدیشن وریدکشن و میتود بیلانس**
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)		از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد انواع تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن معلومات حاصل نموده و میتودهای توازن تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن را بیاموزند. - متیقین شوند که به اساس میتودهای معین میتوان معادلات تعاملات اکسیدیشن- ریدکشن را بیلانس کرد. - قادر به بیلانس معادلات تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن باشند .
3- روش‌های تدریس		مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد و لوازم ضروری تدریس		کتاب، قلم، تخته، تباشیر وغیره
5- شیوهٔ ارزیابی		سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . **ایجاد انگیزه:** به کدام منوال میتوان معادلات تعامل اکسیدیشن –ریدکشن را توزین کرد؟	زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. -راجع به انواع تعاملات اکسیدیشن و ریدکشن معلومات همه جانبه ارائه کند و میتودهای را که میتوان به اساس آن معادلات تعاملات اکسیدیشن – ریدکسن را توزین کرد ، به شاگردان بیاموزاند. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارایه کند. - در س را با ارایهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. -انواع تعاملات اکسیدیشن - ریدکشن، میتودهای بیلانس تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن را آموخته و توضیحات معلم را در مورد یادداشت و عملی نمایند - مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرند. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

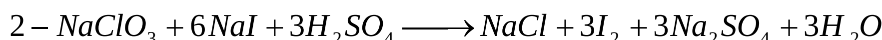
7 - جواب سؤالات متن درس

فعالیت

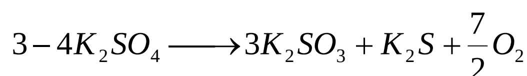
تعاملات اکسیدیشن ـ ریدکشن ذیل از جملهٔ کدام نوع تعاملات بوده؟ نوع آنرا مشخص ساخته وهم اکسیدی کنندهها را نشانی کنید.



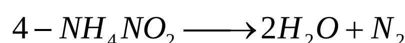
$$1-3(NH_4)_2S + K_2Cr_2O_7 + H_2O \longrightarrow 3S + 2Cr(OH)_3 + 2KOH + 3N_2$$



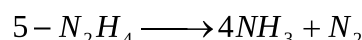
$$2-NaClO_3 + 6NaI + 3H_2SO_4 \longrightarrow NaCl + 3I_2 + 3Na_2SO_4 + 3H_2O$$



$$3-4K_2SO_4 \longrightarrow 3K_2SO_3 + K_2S + \frac{7}{2}O_2$$



$$4-NH_4NO_2 \longrightarrow 2H_2O + N_2$$



$$5-N_2H_4 \longrightarrow 4NH_3 + N_2$$

جواب

1- در معادلهٔ اول تعامل N_2 و S اکسیدی گردیده وبه ترتیب نمبر اکسیدیشن شان از -3 و -2 به صفر بلند رفته است ، کرومیم در مرکب $K_2Cr_2O_7$ ارجاع شده ونمبر اکسیدیشن آن از $+6$ به $+3$ تنزیل می‌نمایند.

2- در تعامل دوم کلورین ارجاع گردیده و نمبر اکسیدیشن آن از $+5$ به -1 تنزیل نموده است، باالمقابل آیودین اکسیدی ونمبر اکسیدیشن آن از -1 به صفر بلند رفته است.

3- در تعامل سوم عدهٔ از اتوم‌های سلفر ارجاع گردیده، نمبر اکسیدیشن آن‌ها از $+6$ به -2 و $+4$ تنزیل نموده، درحالیکه اتوم‌های آکسیجن اکسیدی شده نمبر اکسیدیشن آن‌ها از -2 به صفر بلند رفته است .

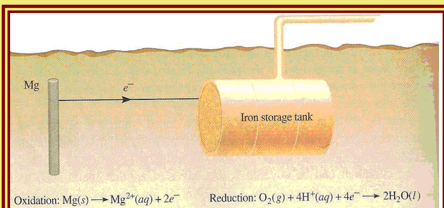
4- در معادلهٔ تعامل شماره چهارم یک اتوم نایتروجن اکسیده شده ونمبر اکسیدیشن آن از -3 به صفر و اتوم دیگر آن ارجاع گردیده، نمبر اکسیدیشن آن از $+3$ به صفر تنزیل نموده است.

5 - در معادلهٔ تعامل شماره پنجم یک تعداد اتوم‌های نایتروجن اکسیدی شده ونمبر اکسیدیشن آن از -2 به صفر و اتوم‌های دیگر آن ارجاع گردیده، نمبر اکسیدیشن آن از -2 به -3 تنزیل نموده است.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

ماهیت تعاملات (Oxidation – Reduction)

تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن متعلق به نوعی از تعاملات کیمیاوی گسترش یافته بوده و مفهوم عظیمی را درتیوری و عمل دارا می‌باشد، تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن یکی از تعاملات بسا مهم طبیعت می‌باشد . تنفس و هضم گاز کاربن دای اکساید توسط نباتات با جداشدن اکسیجن، تبادلهٔ هوا و اشکال دیگر تعاملات کیمیاوی عمدتا خودرا به شکل تعاملات اکسیدیشن ریدکشن نمایان می‌سازد . سوختاندن مواد سوختی در دیگ‌های بخار، انجن‌ها، رسوب الکترولتیکی فلزات، تعاملات که در عناصر گلوانیکی و بطری‌ها صورت میگیرد، همه تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن اند. دریافت مواد اولی و ابتدایی(آهن، کروم، منگنیز، طلا، نقره، کلورین، آیودین و غیره) همچنان محصولات مشخص کیمیاوی (امونیا، تیزاب شوره، تیزاب گوگرد، و دیگر تیزاب‌ها) به اساس تعاملات اکسیدیشن ریدکشن به دست آمده است. در کیمیای تحلیلی به اساس تعاملات اکسیدیشن ریدکشن، میتودهای انالیزحجمی؛ از قبیل: میتود پرمنگناتومتری، ایودومتری، برومومتری، و دیگرمیتودها بنأ یافته است که رول مهمی را درکنترول پروسس‌های تولیدی و انجام تحقیقات علمی بازی میکند . درکیمیای عضوی برای اجرای سلسلهٔ تبدیلات کیمیاوی انتشار وسیع را تعاملات اکسیدیشن ریدکشن حاصل نموده است . گازات غیر فعال تنها درحالات فوق العاده، قدرت حصه گرفتن را درتعاملات اکسیدیشن – ریدکشن دارند. در اورگانیزم موجودات حیه اعم از نباتات و حیوانات تعاملات و تبادلات اکسیدیشن – ریدکشن بسامهمی صورت می‌گیرد که درجریان آن انرژی تولید و مجزا می‌گردد، این انرژی تولید شده برای بقای حیات موجودات حیه حتمی و ضروری می‌باشد .



در س سوم

صفحهٔ کتاب درسی: 216

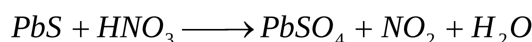
عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**تعاملات اکسیدیشن – ریدوکشن در محیط‌های مختلف، تعاملات اکسیدیشن – ریدوکشن در محیط‌های تیزابی**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: در مورد تعاملات اکسیدیشن –ریدکشن در محیط‌های مختلف معلومات حاصل نموده و توازن تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن را در محیط‌های تیزابی بیاموزند. - باورمند شوند که پروسهٔ تعاملات اکسیدیشن- ریدکشن در محیط تیزابی به اشکال مختلف ادامه می‌یابد. - قادر به بیلانس معادلات تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن در محیط‌های تیزابی بوده باشند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، قلم، تخته، تباشیر	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . **ایجاد انگیزه:** آیا محیط تعامل در توزین معادلات تعامل اکسیدیشن –ریدکشن رول دارد ویاخیر؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
-عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به انواع تعاملات اکسیدیشن و ریدکشن معلومات همه جانبه ارائه کند و میتودهای را که میتوان به اساس آن معادلات تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن را در محیط‌های تیزابی توزین کرد ، به شاگردان بیاموزاند. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معادلات تعاملات اکسیدیشن –ریدکشن را در محیط تیزابی بیلانس نمایند. - مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرد. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهد.	40

7- جواب سؤالات متن درس

خود را آزمایش کنید

اکسید یشن سلفاید سرب(PbS) توسط HNO_3 راکه شکل معادلهٔ تعامل آن قرار ذیل است، توضیح نمایید .



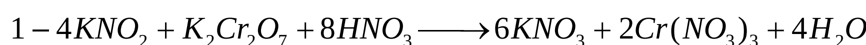


جواب

طوریکه در معادلهٔ فوق دیده میشود، نایتروجن در HNO_3 اکسیدی کننده و PbS ارجاع کننده عمل نموده است.

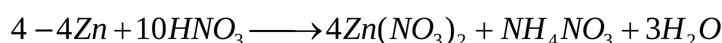
خود را آزمایش کنید

معادلات آیون- الکترون وآیون - مالیکولی تعامل Oxidation – Reduction ذیل را ترتیب وتوزین نمایید:



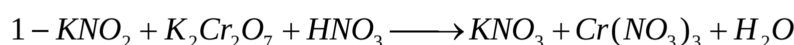


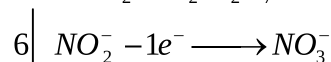


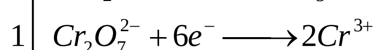


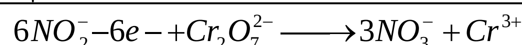


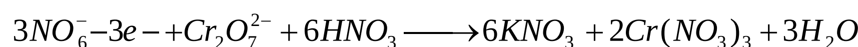
حل:

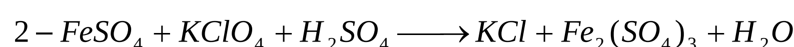


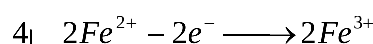


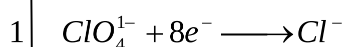


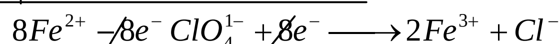


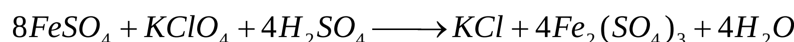


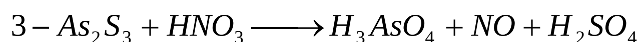


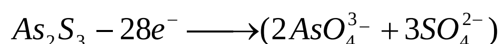


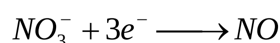


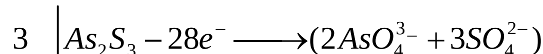




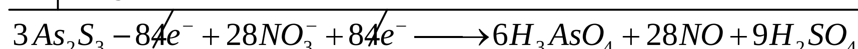


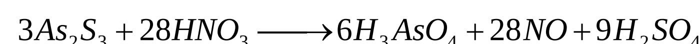




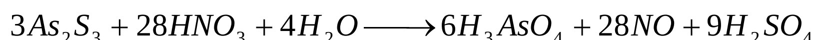




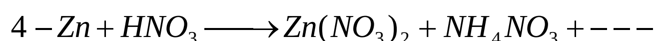




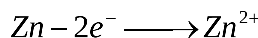
نوت : چون درتعامل آب نیز شامل بوده که 4مالیکول آب نیز درتعامل سهم داشته ومعادلۀ تعامل با علاوه کردن آن توزین می گردد:



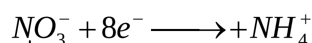
$$3As_2S_3 + 28HNO_3 + 4H_2O \longrightarrow 6H_3AsO_4 + 28NO + 9H_2SO_4$$



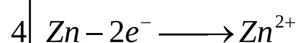
$$4 - Zn + HNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + ---$$



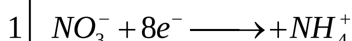
$$Zn - 2e^- \longrightarrow Zn^{2+}$$



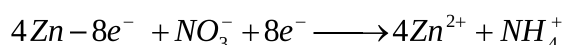
$$NO_3^- + 8e^- \longrightarrow + NH_4^+$$



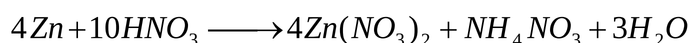
$$4 \mid Zn - 2e^- \longrightarrow Zn^{2+}$$



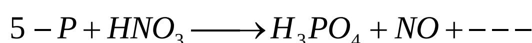
$$1 \mid NO_3^- + 8e^- \longrightarrow + NH_4^+$$



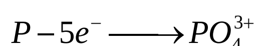
$$4Zn - 8e^- + NO_3^- + 8e^- \longrightarrow 4Zn^{2+} + NH_4^+$$



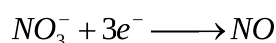
$$4Zn + 10HNO_3 \longrightarrow 4Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$



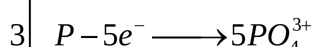
$$5 - P + HNO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + NO + ---$$



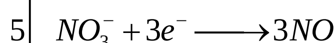
$$P - 5e^- \longrightarrow PO_4^{3+}$$



$$NO_3^- + 3e^- \longrightarrow NO$$



$$3 \mid P - 5e^- \longrightarrow 5PO_4^{3+}$$



$$5 \mid NO_3^- + 3e^- \longrightarrow 3NO$$



$$3P - 15e^- + 5NO_3^- + 15e^- \longrightarrow 5NO + 3PO_4^{3+}$$

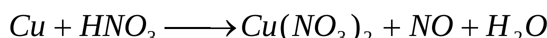


$$3P + 9HNO_3 \longrightarrow 3H_3PO_4 + 5NO + 2N_2O_5$$

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

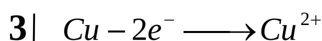
دربسیاری از تعاملات Redox اکسیدی کننده‌ها و ارجاع کننده‌ها عمل یک د یگر را اجرا می‌نمایند که به اساس تشکیل نمک‌های شان از هم دیگر تفریق میشوند . قسمت اعظم این نوع عمل اضافی اکسیدی کننده‌ها ویا ارجاع کننده‌ها برای تیزاب‌ها مشخص بوده و القلی‌ها کمتر این عمل دوگانه را انجام میدهد.

1 - اکسیدی کننده‌ها (تیزاب‌ها) وظیفه تشکیل دهنده نمک‌ها را انجام میدهند، دراثر اکسیدیشن مس توسط تیزاب شوره، طبق معادله ذیل نمک تشکیل می گردد:



$$Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$$

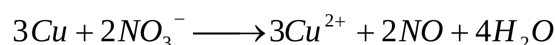
تعامل نیمه (الکترون آیونی) معادله فوق شکل ذیل را دارا است :



$$3 \mid Cu - 2e^- \longrightarrow Cu^{2+}$$



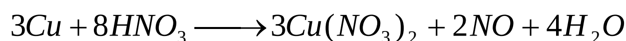
$$2 \mid NO_3^- + 3e^- + 4H^+ \longrightarrow NO + 2H_2O$$



$$3Cu + 2NO_3^- \longrightarrow 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$$

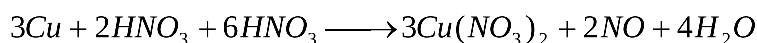
دو مالیکول HNO_3، سه اتوم مس را اکسیدی می‌نمایند، دومالیکول NO را تشکیل میدهند و شش مالیکول HNO_3 بصورت اضافی باقی میماند که توسط آن‌ها سه مالیکول نایتریت مس $Cu(NO_3)_2$ تشکیل گردیده است، راجع به موجودیت آیون H^+ طرف چپ معادله میتوان گفت که دو آیون مربوط به دومالیکول HNO_3 بوده واکسیدی کننده عمل نموده که شش آیون H^+ مربوط به مالیکول های HNO_3 که نایتریت مس را تشکیل نموده و درموقع

تعامل از آن جدا شده است، آب را تشکیل میدهد:



$$3Cu + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

معادلهٔ تعامل فوق را به شکل مالیکولی آن می‌توان قرار ذیل تحریرداشت:



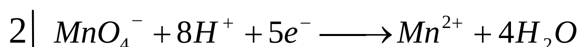
$$3Cu + 2HNO_3 + 6HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

2- ارجاع کننده‌ها (تیزاب‌ها) وظیفه تشکیل دهنده نمک‌ها را نیز انجام میدهد ؛ به طور مثال : دراثر عمل متقابل پوتاشیم پرمنگنات با تیزاب نمک غلیظ، کلورین و نمک کلوراید منگان تشکیل می گردد :

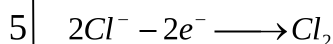


$$KMnO_4 + HCl \longrightarrow Cl_2 + KCl + MnCl_2 + H_2O$$

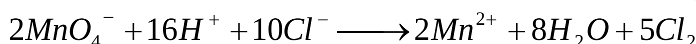
معادلهٔ مالیکول - آیون تعامل فوق قرار ذیل تحریر می گردد:



$$2 \mid MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$



$$5 \mid 2Cl^- - 2e^- \longrightarrow Cl_2$$

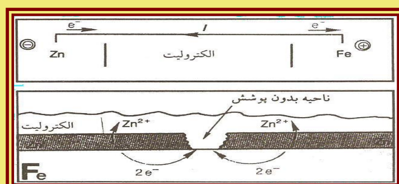


$$2MnO_4^- + 16H^+ + 10Cl^- \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5Cl_2$$

طوریکه دیده میشود، دومالیکول K_2MnO_4 دو مالیکول HCl را اکسیدی نموده، پنج مالیکول کلورین را تشکیل داده است و شش مالیکول HCl از هم جدا شده (موجودیت H^+ محسوس است) درنتیجه پوتاشیم کلوراید و منگان کلوراید تشکیل می گردد و معادله آن شکل ذیل را دارا است :



$$2KMnO_4 + 16HCl \longrightarrow 5Cl_2 + 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O$$



در س چهارم

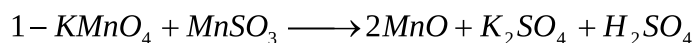
صفحۀ کتاب درسی:

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**تعاملات ریدوکس در محیط القلی، تعاملات ریدوکس در محیط خنثی**	
2- اهـــداف آموزشـــی(دانـــشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن در محیط‌های القلی و خنثی معلومات حاصل و توازن تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن را در محیط‌های مذکور بیاموزند. - متیقین شوند که پروسۀ تعاملات اکسیدیشن- ریدکشن در محیط‌های القلی وخنثی به اشکال مختلف ادامه می‌یابد. - قادر به بیلانس معادلات تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن در محیط‌های مذکور بوده باشند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، قلم، تخته، تباشیر	
5- شیوۀ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . **ایجاد انگیزه:** آیا محیط تعامل القلی و خنثی در توزین معادلات تعامل اکسیدیشن –ریدکشن رول دارد ویاخیر؟	زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به تعاملات اکسیدیشن و ریدکشن در محیط القلی و خنثی معلومات همه جانبه ارائه کند و میتودهای را که میتوان به اساس آن معادلات تعاملات اکسیدیشن– ریدکشن را در محیط‌های مذکور توزین کرد ، به شاگردان بیاموزاند. - مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. - در س را با ارایۀ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معادلات تعاملات اکسیدیشن- ریدکشن، در محیط القلی و خنثی بیلانس نمایند. مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرد. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته وکارخانگی را انجام دهند.	40

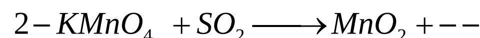
7- جواب سؤالات متن درس

خود را آزمایش کنید

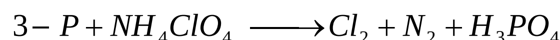
ضریب‌های لازمه را برای توازن معادلات ذیل دریافت نمایید.



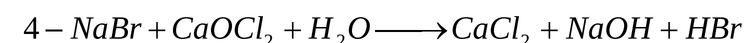
$$1-KMnO_4+MnSO_3\longrightarrow 2MnO+K_2SO_4+H_2SO_4$$



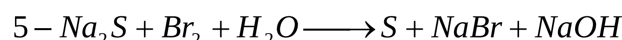
$$2-KMnO_4+SO_2\longrightarrow MnO_2+--$$



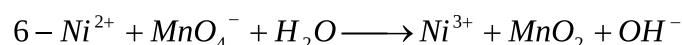
$$3-P+NH_4ClO_4\longrightarrow Cl_2+N_2+H_3PO_4$$



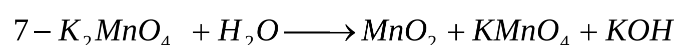
$$4-NaBr+CaOCl_2+H_2O\longrightarrow CaCl_2+NaOH+HBr$$



$$5-Na_2S+Br_2+H_2O\longrightarrow S+NaBr+NaOH$$

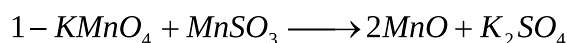


$$6-Ni^{2+}+MnO_4^-+H_2O\longrightarrow Ni^{3+}+MnO_2+OH^-$$



$$7-K_2MnO_4+H_2O\longrightarrow MnO_2+KMnO_4+KOH$$

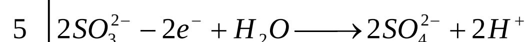
جوابات :



$$1-KMnO_4+MnSO_3\longrightarrow 2MnO+K_2SO_4$$



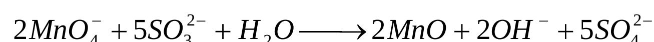
$$2\ \big|\ MnO_4^-+5e^-+3H_2O\longrightarrow MnO+6OH^-$$



$$5\ \big|\ 2SO_3^{2-}-2e^-+H_2O\longrightarrow 2SO_4^{2-}+2H^+$$



$$2MnO_4^-+10e^-+6H_2O+10SO_3^{2-}-10e^-+5H_2O\longrightarrow 2MnO+12OH^-++10SO_4^{2-}+10H^+$$



$$2MnO_4^-+5SO_3^{2-}+H_2O\longrightarrow 2MnO+2OH^-+5SO_4^{2-}$$



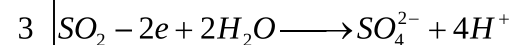
$$2KMnO_4+5K_2SO_3^2+H_2O\longrightarrow 2MnO+2KOH++5K_2SO_4^2$$



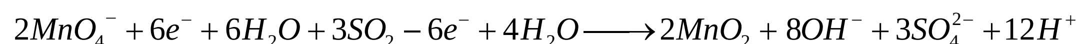
$$2-KMnO_4+SO_2\longrightarrow MnO_2$$



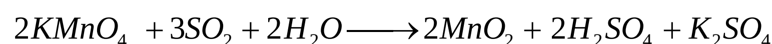
$$2\ \big|\ MnO_4^-+3e^-+2H_2O\longrightarrow MnO_2+4OH^-$$



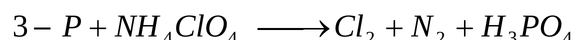
$$3\ \big|\ SO_2-2e+2H_2O\longrightarrow SO_4^{2-}+4H^+$$



$$2MnO_4^-+6e^-+6H_2O+3SO_2-6e^-+4H_2O\longrightarrow 2MnO_2+8OH^-+3SO_4^{2-}+12H^+$$



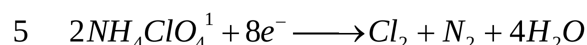
$$2KMnO_4+3SO_2+2H_2O\longrightarrow 2MnO_2+2H_2SO_4+K_2SO_4$$



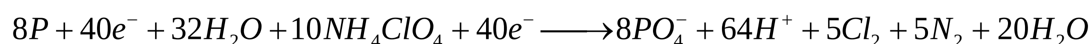
$$3-P+NH_4ClO_4\longrightarrow Cl_2+N_2+H_3PO_4$$



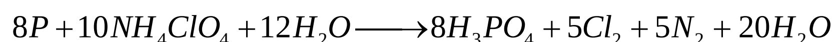
$$8\quad P-5e^-+4H_2O\longrightarrow PO_4^-+8H^+$$



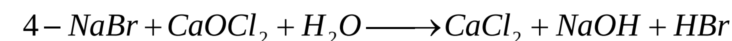
$$5\quad 2NH_4ClO_4^1+8e^-\longrightarrow Cl_2+N_2+4H_2O$$



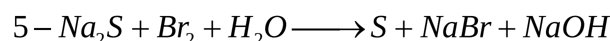
$$8P+40e^-+32H_2O+10NH_4ClO_4+40e^-\longrightarrow 8PO_4^-+64H^++5Cl_2+5N_2+20H_2O$$



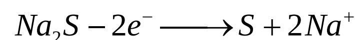
$$8P+10NH_4ClO_4+12H_2O\longrightarrow 8H_3PO_4+5Cl_2+5N_2+20H_2O$$



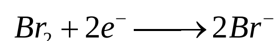
$$4-NaBr+CaOCl_2+H_2O\longrightarrow CaCl_2+NaOH+HBr$$



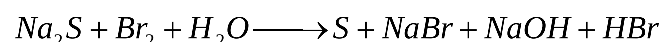
$$5-Na_2S+Br_2+H_2O\longrightarrow S+NaBr+NaOH$$



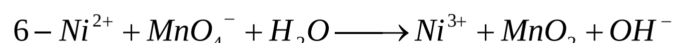
$$Na_2S-2e^-\longrightarrow S+2Na^+$$



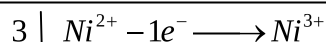
$$Br_2+2e^-\longrightarrow 2Br^-$$

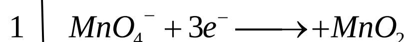


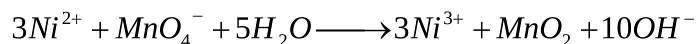
$$Na_2S+Br_2+H_2O\longrightarrow S+NaBr+NaOH+HBr$$

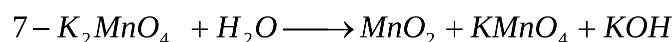


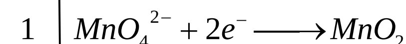
$$6-Ni^{2+}+MnO_4^-+H_2O\longrightarrow Ni^{3+}+MnO_2+OH^-$$

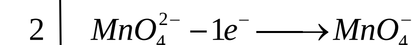


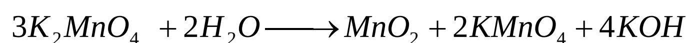








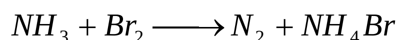




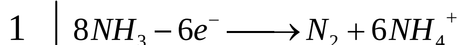
8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

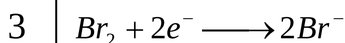
همان طوریکه در پلان درسی سوم همین فصل گفته شد، دربسیاری از تعاملات Redox اوکسیدی کننده‌ها و ارجاع کننده‌ها عمل یک د یگر را اجرا می‌نمایند که به اساس تشکیل نمک‌های شان از هم دیگر تفریق میشوند . قسمت اعظم این نوع عمل اضافی اکسیدی کننده‌ها ویا ارجاع کننده‌ها برای تیزاب‌ها مشخص بوده و القلی‌ها کمتر این عمل دوگانه را اجراء می‌نمایند، در این جا این عمل القلی‌ها را نیز توضیح مینمایم :

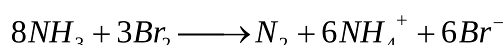
ارجاع کننده ها(القلی) هم زمان وظیفه تشکیل دهنده نمک هارا اجرا می‌نماید ؛ به طورمثال: امونیا (NH_3) در نتیجه تاثیر متقابل خویش با آب برومین Br_2 ، نایتروجن را جدا ساخته و درمحلول نمک امونیم برومایـد نیز تشکیل می گردد :



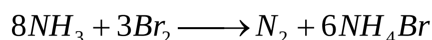
معادلهٔ الکترون – آیونی تعامل فوق قرار ذیل ترتیب میشود:







از معادلات فوق معلوم می‌شود که دو مالیکول (NH_3)، سه مالیکول برومین را ارجاع نموده، شش مالیکول هایدروجن برومایـد (6HBr) را تشکیل داده است، در تشکیل نمک‌ها با برومین، شش مالیکول امونیا اضافی حصه میگیرد . به این اساس شکل مالیکولی معادله تعامل قرارذیل تحریر می گردد:



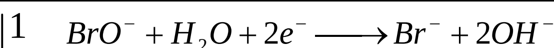
مثال اول

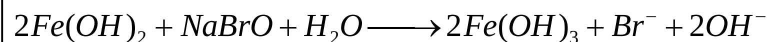
اکسیدیشن فیروهایدرواکساید $Fe(OH)_2$ را توسط $NaBrO$ درمحیط القلی مطالعه مینمائیم؛ یعنی:



حل : معادلات نیمه تعامل را تحریر مینمایم:





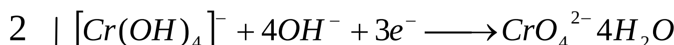


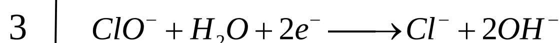


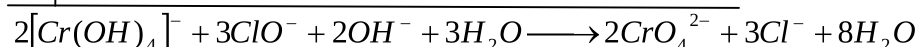
مثال دوم

اکسیدیشن $Na[Cr(OH)_4]$ با مرکب $NaClO$ درمحیط القلی :



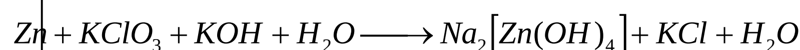


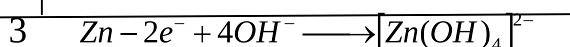




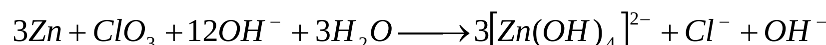


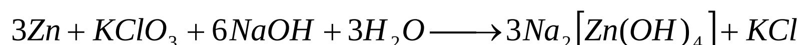
مثال سوم : ارجاع مرکب $KClO_3$ توسط جست عنصری درمحیط القلی، قرار معادل ذیل صورت میگیرد:



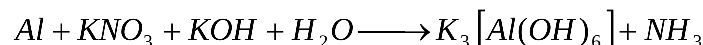








مثال چهارم : ارجاع پوتاشیم نایتریت توسط المونیم درمحیط القلی :

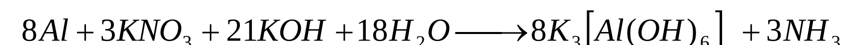












علاوه از محیط، در تعاملات Redox، فکتور اساسی که درسرعت و سمت تعاملات ریـدوکس (Oxidation – Reduction) تأثیرفوق العاده دارد، عبارت از غلظت مواد، حرارت و کتلست مـی‌باشـد . بـه حـرارت بلنـد، سـرعت تعاملات Redox بالا میرود ؛ ولی اگر حرارت سـرعت تعامـل مـستقیم و بـرعکس را تعجیـل دهـد، درایـن صـورت تغییراتی در ترتیب معادله رخ نخواهد داد .

در س پنجم

صفحهٔ کتاب درسی: 221



عناوین مطالب	شرح مطالب
1- موضوع درس	**ترتیب بیلانس تعاملات کیمیاوی اکسیدیشن – ریدکشن به اشتراک پر اکسایدها**
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: در مورد تعاملات اکسیدیشن –ریدکش در موجودیت پر اکسایدها معلومات حاصل و توازن تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن آن‌ها را بیاموزند. – متیقن شوند که پروسهٔ تعاملات اکسیدیشن- ریدکشن در موجودیت پراکسایدها به اشکال مختلف ادامه می‌یابد. – قادر به بیلانس معادلات تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن در موجودیت پراکسایدها بوده باشند .
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، کتابچه، قلم، تخته، تباشیر
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)

		زمان به دقیقه
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: آیا در مورد پراکسایدها معلومات دارید؟ این مرکبات درکدام نوع تعامل اکسیدیشن –ریدکشن رول دارد؟	5
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
– عنوان درس رادر تخته تحریر کند. – راجع به تعاملات اکسیدیشن و ریدکشن که پراکسایدها در آن‌ها شرکت دارند، معلومات همه جانبه ارائه کند. – مفهوم متن درس را به شاگردان ارائه کند. – در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. – به شاگردان کارخانگی بدهد.	– به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. – معادلات تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن را که پراکسایدها درآن شرکت دارند، بیلانس نمایند. – مفهوم متن درس رابدانند . – در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرد. – به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

فعالیت

معادلهٔ نیمه تعامل (آیون - الکترونی) تعاملات Redox را برای تعاملات ذیل تحریر وتوازن آن‌ها را بر قرار نمــایید:

$1-KMnO_4 + H_2O_2 + CaOCl_2 \longrightarrow CaCl_2 + O_2$

$2-H_2O_2 + AuCl_3 + NaOH \longrightarrow Au + O_2 +$

$3-CrBr_3 + H_2O_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 + NaBr +$

$4-H_2O_2 + AuCl_3 \longrightarrow Au + O_2$

$5-KMnO_4 + H_2O_2 \longrightarrow O_2 + MnO_2$

$6-BaO_2 + AgNO_3 \longrightarrow Ag + O_2 +$

$7-KO_2 + MnO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow O_2 + MnSO_4$

$8-FeS_2 + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + S + H_2S$

$9-FeS_2 + HNO_3 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + NO +$

جوابات:

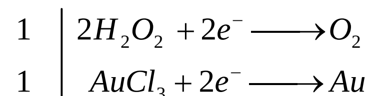


$1-KMnO_4 + H_2O_2 + CaOCl_2 \longrightarrow CaCl_2 + O_2$

سؤال غلط است. حل ندارد.

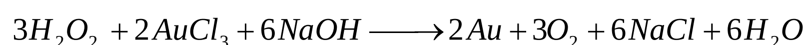


$2-H_2O_2 + AuCl_3 + NaOH \longrightarrow Au + O_2 +$

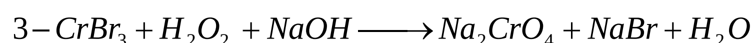


$1 \;|\; 2H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow O_2$

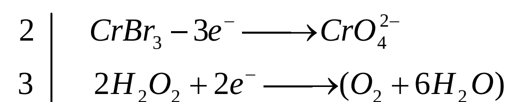
$1 \;|\; AuCl_3 + 2e^- \longrightarrow Au$



$3H_2O_2 + 2AuCl_3 + 6NaOH \longrightarrow 2Au + 3O_2 + 6NaCl + 6H_2O$

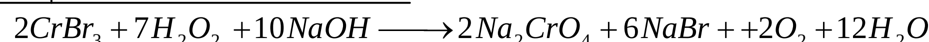


$3-CrBr_3 + H_2O_2 + NaOH \longrightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$



$2 \;|\; CrBr_3 - 3e^- \longrightarrow CrO_4^{2-}$

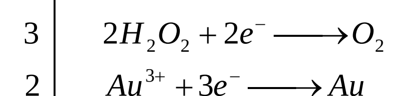
$3 \;|\; 2H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow (O_2 + 6H_2O)$



$2CrBr_3 + 7H_2O_2 + 10NaOH \longrightarrow 2Na_2CrO_4 + 6NaBr + +2O_2 + 12H_2O$

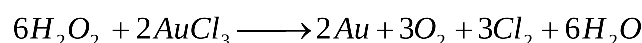


$4-H_2O_2 + AuCl_3 \longrightarrow Au + O_2$



$3 \;|\; 2H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow O_2$

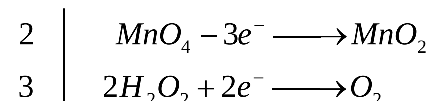
$2 \;|\; Au^{3+} + 3e^- \longrightarrow Au$



$6H_2O_2 + 2AuCl_3 \longrightarrow 2Au + 3O_2 + 3Cl_2 + 6H_2O$

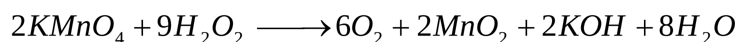


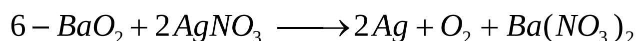
$5-KMnO_4 + H_2O_2 \longrightarrow O_2 + MnO_2$

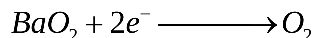


$2 \;|\; MnO_4 - 3e^- \longrightarrow MnO_2$

$3 \;|\; 2H_2O_2 + 2e^- \longrightarrow O_2$

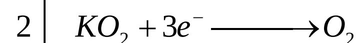


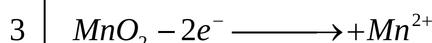


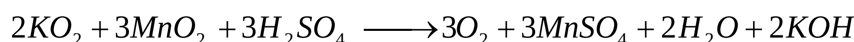


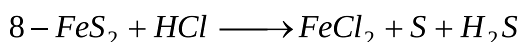


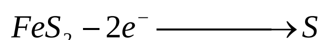


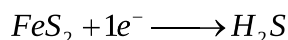


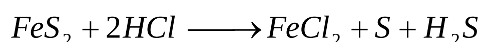


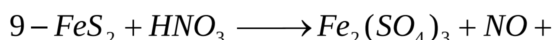




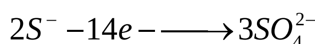


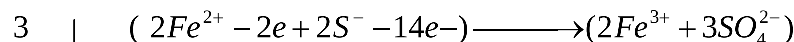


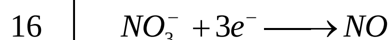


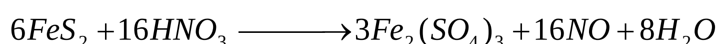








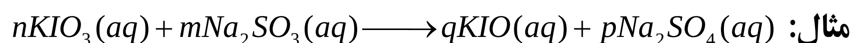




8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

در یافت ضریب‌های معادلات تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن به طریقۀ تعین درجات اکسیدیشن

به اساس میتود انالیز درجه‌های اکسیدیشن ضریب‌ها را در تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن میتوان در یافت کرد:

مثال: 

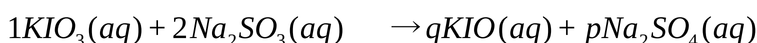
در مرکب $KIO_3(aq)$ درجۀ اکسیدیشن آیودین از 5+ به 1+ تغییر و KIO حاصل شده است:

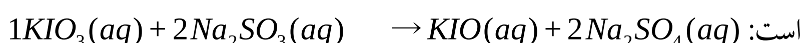
حل:

تغییر درجۀ اکسیدیشن آیودین $I = 4$ است، درجۀ اکسیدیشن سلفر در Na_2SO_3 از 4+ به 6+ تغییر و Na_2SO_4 تشکیل گردیده است؛ در این صورت تغییر $S = +2$ است ؛ پس :

$n(-4) + m(+2) = 0$

اگر $n = 1$ باشد، در این صورت $m = 2$ بوده و با قرار دادن قیمت n و m در معادلۀ فوق، حاصل می گردد که :



با در نظر داشت قانون ستکیومتری در یافت می‌گردد که $p = 2$ بوده و $q = 1$ است ؛بنابرای معادلۀ توزین شده قرار ذیل است: 

$$K_c = \frac{[Fe^{2+}]^2[I_2]}{[Fe^{3+}]^2[I\ \ ]^2} = 6 \cdot 107 mol \cdot dcm^{\ 3}$$

درس ششم

صفحهٔ کتاب درسی:223

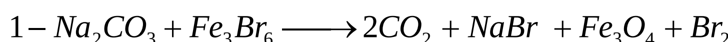
عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**حالت‌های خاص ترتیب وتوازن ، خلاصهٔ فصل و تمرین**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد حالت‌های خاص تعاملات اکسیدیشن–ریدکش معلومات حاصل و توازن تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن را درحالت‌های خاص بیاموزند. - متیقین شوند که تعاملات اکسیدیشن- ریدکشن در موجودیت مرکباتی که نمبر اکسیدیشن آن‌ها تعیین شده نمیتواند، به شیوهٔ خاصی توزین میگردند . - قادر به بیلانس معادلات تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن در موجودیت مرکبات عضوی بوده باشند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، قلم، کتابچه، تخته، تباشیر	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . **ایجاد انگیزه:** معادلات تعاملاتی که مرکبات عضوی در آن‌ها شرکت دارند، به کدام شیوه توزین می گردد؟	زمان به دقیقه 5

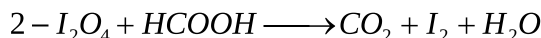
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
-عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به حالت‌های خاص تعاملات اکسیدیشن وریدکشن که مرکبات عضوی در آن‌ها شرکت دارند، معلومات همه جانبه ارائه و میتودهای توزین آن‌ها را تشریح نماید . - مفهوم متن درس را به شاگردان ارایه کند. - در س را با ارایهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - معادلات تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن را که مرکبات عضوی درآنها شرکت دارند، بیلانس نمایند. مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرند. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

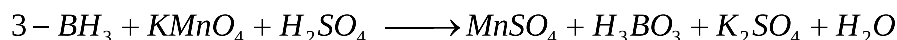
7 – جواب سؤالات متن درس

فعالیت

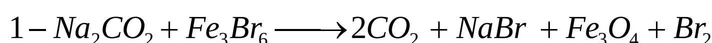
معادلات اکسیدیشن- ریدکشن ذیل را به اساس میتود الکترون –یون بیلانس کنید.

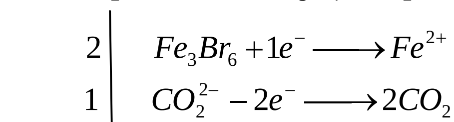


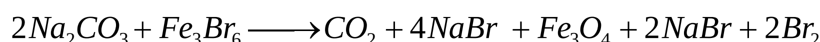


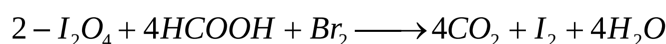


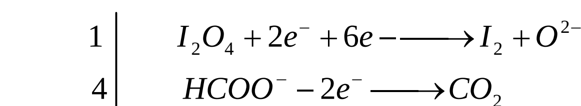
حل:

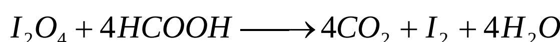


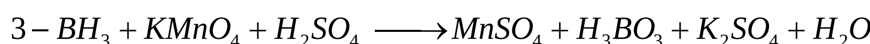


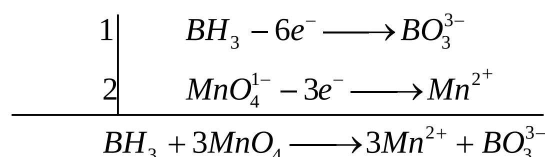




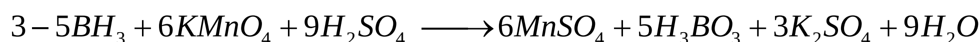








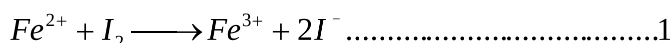




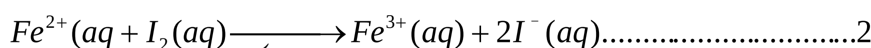
8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

تعادل در تعاملات Oxidation – Reduction

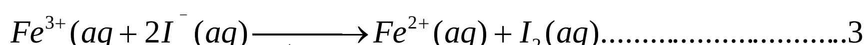
تعاملات Oxidation – Reduction مانند دیگر تعاملات به تعادل می‌رسند؛ به طور مثل :



تعاملات Oxidation – Reductio مانند دیگر تعاملات کیمیاوی، همیشه الی ختم تعامل جاری نبوده، در اکثر حالات تعادل زمانی بر قرار می گردد که در یک تعامل کیمیاوی مقدار مواد تعامل کننده مساوی به محصول تعامل باشد. اگر محلول اکسیدی کنندهٔ آیودین و ارجاع کنندهٔ فیرس سلفیت $(FeSO_4)$ با هم مخلوط کرده شود؛ در این صورت محلول حاصل شده دارای $Fe^{2+}, I_2, Fe^{3+}, I^-$ است:



اگر محلول‌های اکسیدی کنندهٔ (Fe^{3+})و ارجاع کنندهٔ (I^-)با هم مخلوط گردند، ؛ دراین صورت محلول حاصل شده نیز دارای چهار مواد است:



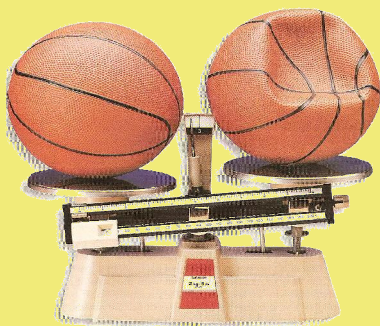
در صورتی که برای تهیهٔ محلول به حالت‌های هردو معادلهٔ فوق عین کمیت‌های آهن وآیودین گرفته شود، در این صورت ترکیب محلولها قرار هردو معادلهٔ فوق یکسان است، علت آن مربوط به برقراری تعادل و یک سان بودن موقف آن‌ها بوده ؛ اما مربوط به جریان تعامل در هردو معادله نیست، غلطت هر چهار کمپننت محلول‌ها در حالت تعادل به ثابت تعادل آنهاوابسته است که ثابت تعامل 2 قرار ذیل است:

$$K_c = \frac{[Fe^{2+}]^2[I_2]}{[Fe^{3+}]^2[I^-]^2} = 6 \cdot 107 mol \cdot dcm^{-3}$$

در معادلهٔ سوم غلظت مواد تعامل کننده و محصول تعامل به درجه‌ها و ضریب‌های مساوی آن‌ها، با در نظر داشت مشخصات مواد مذکور در نظر گرفته شده است.

چون قیمت K_c بزرگ است؛ بنابراین تعادل در معادلهٔ 3 به طرف راست ادامه دارد، در یک لیتر محلول که در مقابل $0.005 mol$ آیون Fe^{3+}، به مقدار $0.005 mol$ مالیکول I_2 حاصل می گردد، غلظت آیونهای Fe^{3+} در تعادل، به صورت مجموعی $0.005 mol/L$ را نشان میدهد.

در تعاملات دیگر تعاملات اکسیدیشن – ریدکشن که قرار فوق صورت می گیرد، حالت توازن (که تا ختم کامل ادامه پیدا کند) به طرف چپ ادامه پیدا میکند.



فصل نهم

موضوع فصل : قوانین ومحاسبات در کیمیا

1- زمان تدریس (10 ساعت درسی)

شماره	عناوین درس	ساعات درسی
1	پایه‌های مسایل علمی، قانون تحفظ کتله و یا بقای ماده	یک ساعت درسی
2	قانون نسبت‌های ثابت ، قانون نسبت‌های متعدد	یک ساعت درسی
3	قانون معادلت‌ها	یک ساعت درسی
4	قانون نسبت‌های حجمی	یک ساعت درسی
5	قانون اوگدرو	یک ساعت درسی
6	کتلۀ اتومی نسبتی و مالیکولی نسبتی	یک ساعت درسی
7	مول	یک ساعت درسی
8	دریافت فیصدی عناصر متشکلۀ مالیکول مرکب	یک ساعت درسی
9	فورمول تجربی وفورمول مالیکول	یک ساعت درسی
10	خلاصۀ فصل و تمرین	یک ساعت درسی

2- اهداف آموزشی فصل:

درمورد قوانین عمومی کیمیا معلومات حاصل نمایند

شاگردان درک نمایند که در کیمیا یک سلسله قوانین عام موجود است که در تمامی بخش‌های کیمیا از آن پیروی صورت میگیرد .

قوانین عام کیمیا را در عرصه‌های مختلف کیمیا به صورت کل و در عرصه‌های خاص تطبیق کرده بتوانند .

3- جواب به سؤالات فصل نهم

سؤالهای چهار جوابه

1 - د ، 2- ج ، 3- ج ، 4 - د، 5- ج ، 6- الف ، 7- د ، 8 - الف ، 9= ج ، 10 - د

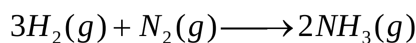
جوابات سؤالات تشریحی

جواب سؤال اول

$2gH_2 \quad - \quad 6.02\cdot10^{23}molecul$

$X \quad\quad 1.26\cdot10^{27}molecul$

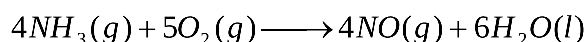
$$X=\frac{2g\cdot1.26\cdot10^{27}molecul}{6.02\cdot10^{23}molecul}=418.6g$$



$6gH_2 \quad\quad 2\cdot17g \quad\quad X=\frac{418.6g\cdot34g}{6g}=2372gNH_3$

$418.6gH_2 \quad\quad X$

جواب سؤال دوم



$5\cdot6.02\cdot10^{23}moleculO_2 \quad -4\cdot6.02\cdot10^{23}moleculNO$

$3.6\cdot10^{21} \quad moleculO_2 \quad -X$

$$X=\frac{3\cdot6\cdot10^{21}molecul\cdot4\cdot6.02\cdot10^{23}moleculNO}{5\cdot6.02\cdot10^{23}moleculO_2}=2.88\cdot10^{21}moleculNO$$

جواب سؤال سوم

$\mathbf{M_{HGa_3AlBSi_2O_{16}}}$ =1+70·3+27+11+28·2+16·16=1+210+27+11+56+256=561

$561g \quad -11g$

$100 \quad -X$

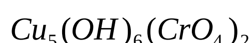
$$X=\frac{11g\cdot100}{561g}=1.961\%$$

جواب سؤال چهارم

$mCu^{2+}=48.7g\div63.4g/mol=0.77mol\Rightarrow0.77mol\div0.31mol=2.5\cdot2=5$

$mCrO_4^{2-}=35.6g\div116g/mol=0.31mol\Rightarrow0.31mol\div0.31mo=l\cdot2=2$

$mOH^-=15.7g\div17g/mol=0.92mol\Rightarrow0.92mol\div0.31mol=3\cdot2=6$



جواب سؤل پنجم

الف:

$6.02\cdot10^{23}atom \quad - \quad 1mol$

$9.32\cdot10^{23}atom \quad _ \quad n$

$$n=\frac{9.32\cdot10^{23}atom\cdot1mol}{6.02\cdot10^{23}atom}=1.55mol$$

ب:

$$40gAr \quad - \quad 1mol$$
$$m \quad - 3.27mol$$
$$m = \frac{40gAr \cdot 3.27mol}{1mol} = 130.8g$$

ج:

$$108000mg \quad - \quad 6,02 \cdot 10^{23} atom$$
$$m \quad _ \quad 3.07 \cdot 10^{20} atom$$
$$m = \frac{108000 \cdot 3.07 \cdot 10^{20} atom \cdot 1mol}{6.02 \cdot 10^{23} atom} = 55.07mg$$

د:

$$\left.\begin{array}{l} V_{Fe} = 46.5cm^3 \\ d = 7.68g/cm^3 \end{array}\right\} \quad \begin{array}{l} d = \frac{m}{V} \\ m = d \cdot V = 46.5cm^3 \cdot 7.68g/cm^3 \end{array}$$
$$m = ? \qquad m = 357.12g$$
$$\Sigma atom = ?$$
$$6.02 \cdot 10^{23} atom \quad _ \quad 56g$$
$$\Sigma atomFe \quad - 357.12g$$
$$\Sigma atomFe = \frac{6.02 \cdot 10^{23} atom \cdot 357.12g}{56g} = 38.4 \cdot 10^{23} atom$$

جواب سؤال ششم

$$mO_2 = 100g - 68.4g = 31.6g$$
$$68.4gFe - 31.6gO_2 \qquad Eq - g = \frac{68.4g \cdot 8g}{31.6} = 17.3g$$
$$Eq - g \quad - \quad 8gO_2$$
$$M_{atom} = 17.3g \cdot 3 = 52g$$

فورمول مرکب مذکور عبارت است از: Cr_2O_3

جواب سؤال هفتم:

$$W\%Cl^- = 74\%$$
$$W\%X = 26\%$$
$$\left.\begin{array}{l} 74gCl^- \quad - \quad 26gX \\ 35.5gCl^- - \quad Eq - g \end{array}\right\} \begin{array}{l} Eq - g = \frac{26g \cdot 35,5g}{74g} = 12.473g \\ \mathbf{M_X} = 12.473g \cdot 4 = 50g \end{array}$$

فورمول مرکب : VCl_4

جواب سؤال هشتم:

$m_{scandium\ oxide} = 1.423g$

$m_{scandium} = 0.929g$

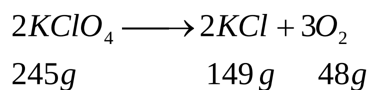
$m_{Oxygen} = m_{scandium\ oxide} - m_{scandium} = 1.423g - 0.929g = 0.494g$

$m_{scandium} = 0.929g \div 44.956g/mol = 0.0206mol \Rightarrow 0.0206mol \div 0.0206mol = 1.2$

$m_{Oxygen} = 0.494g \div 16g/mol = 0.031mol \Rightarrow 0.031mol \div 0.0206mol = 1.5$

$$\left.\begin{array}{l} 1.2 = 2\,Sc = 2 \\ 1.5 \cdot 2 = 3O = 3 \end{array}\right\} \quad Sc_2O_3$$

جواب سؤال نهم:



$$2KClO_4 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$

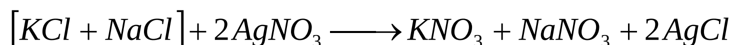
$$245g \qquad 149g \quad 48g$$

$$245g - 100 \qquad m = \frac{245 \cdot 50}{100} = 122.5g$$

$$m - 50$$

$$\left.\begin{array}{l} 245g - 122.5 \\ 100 - m_1 \end{array}\right\} \quad m1 = \frac{122,5g \cdot 100}{245g} = 50g$$

جواب سؤال دهم:



$$[KCl + NaCl] + 2AgNO_3 \longrightarrow KNO_3 + NaNO_3 + 2AgCl$$

$$[74.5g + 58.5g] + 2 \cdot 170g \longrightarrow 101 \quad 85g \quad 2 \cdot 143.5$$

$$133g - 287g \qquad m = \frac{287g \cdot 1g}{133} = 2.16g$$

$$1g - m$$

$$133g - 74.5g$$

$$1 - m_1 \qquad m1 = \frac{74.55g \cdot 1}{133g} = 0.56g$$

$$1 - 0.56g \qquad W\%1 = \frac{100 \cdot 0.56}{1} = 56\%$$

$$100 - W\%$$

جواب سؤال یازدهم:

$56 - 40 \quad X = \frac{1.8 \cdot 40}{56} = 1.28g$

$X = 1.28g$

$m_{Ca} = 1.28g \qquad 1.28gCa \quad - \ 0.45g$

$m_{CaO} = 1.8g \qquad MCa \quad - \ 16g$

$m_O = 0.52g \qquad MCa = \frac{1.28g \cdot 16g}{0.52g} = 40g$

جواب سؤال دوازدهم:

$mPb_2O_4 = 2.75g$

$mO_2 = 0.064g$

$2.75g - 0.064g = 2.686g$

$M_{Pb_2O_4} = 207 \cdot 2 + 16 \cdot 4 = 214 + 64 = 478$

$478g \quad - 64gO_2 \qquad m = \frac{2.75g \cdot 64g}{478} = 0.37g$

$0.368 - 0.064 = 0.304$

$0.75 - \ 0.304 = 2.446g$

$Pb = 2.444g \div 207g / mol = 0.012mol \Rightarrow 0.012mol \div 0,01mol = 1$

$O = 0.304g \div 16g / mol = 0.02mol \Rightarrow 0.012mol \div 0.01mol = 2$

$\left.\begin{matrix} Pb = 1 \\ O = 2 \end{matrix}\right\} \qquad Pb \ O_2$

جواب سؤال سیزدهم:

$100 \quad - \ 40$

$10g \quad - \ m$

$m = \frac{10 \cdot 40}{100} = 4g$

$10g(C_3H_8 + C_xH_y) \ - \ 29gCO_2$

$4g \qquad - m$

$m = \frac{29g \cdot 4g}{10g} = 11.6g$

$44g\,CO_2 \quad - \ 12gC \quad XC = \frac{11.6g \cdot 12g}{44g} = 3.16g$

$100C_2H_8 - 40 \quad X = \frac{40 \cdot 3.16}{100} = 1.64g$

$3.16g \quad - X$

$11.6gCO_2 \; - \; XC$

$18gH_2O \quad - \quad 2gH_2$

$10g(C_3H_8 + C_xH_y) \; - \; 18.8gH_2O \quad m_1 = \frac{4g \cdot 18.8g}{10g} = 7.52g$

$4g \qquad - m_1$

$18gH_2O \quad - \quad 2gH_2 \qquad m_2 = \frac{2g \cdot 7.52g}{18g} = 0.835g$

$7.52g \quad - \quad m_2$

$100 \quad - 40 \qquad \frac{40 \cdot 0.835g}{100} = 0.334g$

$0.835g - \quad X$

$H = 0.334g \div 1g/mol \; = 0.334mol \Rightarrow 0.334mol \div 0.26mol = 3 \cdot 2 = 6$

$C = 3.264g \; \div 12g/mol \; = 0.105mol \Rightarrow 0.105mol \div 0.26mol = 1 \cdot 2 = 2$

$\left.\begin{array}{l} X = 2 \\ Y = 6 \end{array}\right\} \qquad C_2H_6$

جواب سؤال چهاردهم:

در لیتیم کاربونیت Li_2CO_3 تعداد اتومهای لیتیم دو، کاربن یک وآکسیجن سه اتوم است.

جواب سؤال پانزدهم:

$14gN \quad - \quad 6.02 \cdot 10^{23} atom \qquad m = \frac{14gN \cdot 4.6 \cdot 10^{22} atom}{6.02 \cdot 10^{23} atom} = 1.07g$

$m \quad - \quad 4.6 \cdot 10^{22} atom$

جواب سؤال شانزدهم :

$mCaCO_3 = 40g$

$mCaO = 22.4g$

$mCO_2 = mCaCO_3 - mCaO = 40g - 22.4g = 17.6gCO_2$

قانون مطالب مطروحهٔ یک جامعه است

در س اول

صفحهٔ کتاب درسی: 231

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**پایه‌های مسایل علمی، قانون تحفظ کتله و یا بقای ماده**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - پایه‌های مسایل علمی و قانون تحفظ کتله را بیاموزند. - متیقن شوند که در تعاملات کیمیاوی مجموعهٔ کتله‌های مواد تعامل کننده مساوی به مجموعهٔ کتله‌های محصول تعامل کیمیاوی است. - قادر به محاسبهٔ مجموعهٔ کتله‌های مواد تعامل کننده و مجموعهٔ کتله‌های محصول تعامل کیمیاوی باشند	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، کتابچه، قلم، تخته، تباشیر	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: اگر یک شمع در یک ظرف سربسته سوختانده شود کتلهٔ شمع و محصول آن بعد از سوختن یکسان خواهد بود؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به قانون تحفظ کتله معلومات ارائه داشته و توضیح نمایند که قانون بقای ماده در تعاملات اکزوترمیک واندوترمیک قابل تطبیق است. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - درمورد قانون تحفظ کتله معلومات حاصل و بدانند که قانون بقای ماده درتعاملات اکزوترمیک و اندوترمیک «هردو »قابل تطبیق است. - مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرد. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

۷- جواب سؤالات متن درس

فعالیت : از متون علمی ذیل ، مفهوم اصل علمی وقانون را پیدا کنید:

1 - هرگاه یک جسم در آب شناور گردد، از وزن آن جسم کاسته میشود، مقدار کاهش وزن جسم مساوی به وزن مایع بی جاشده توسط همان جسم است.

- ریزش باران‌های اسیدی متضرر شدن نسل حیوانات به نام دایناسور هاشده است .

3 - تمام مواد ازذرات کوچک به نام اتوم‌ها ساخته شده است . خواص مختلف مواد به علت متفاوت بودن اتوم‌های آن‌ها است

حل: در متن فوق « هرگاه یک جسم در آب شناور گردد، از وزن آن جسم کاسته میشود » اصل علمی و « مقدار کاهش وزن جسم مساوی به وزن مایع بی جاشده توسط همان جسم است» قانون است .

در متن فوق « ریزش باران‌های اسیدی » اصل علمی و « متضرر شدن نسل حیوانات به نام دایناسور هاشده است » قانون است .

در متن فوق « تمام مواد ازذرات کوچک به نام اتوم‌ها ساخته شده است اصل علمی و « خواص مختلف مواد به علت متفاوت بودن اتوم‌های آن‌ها است» قانون است.

فکر کنید

1 –سویهٔ ارزش واعتبار یک نظریهٔ علمی به کدام عوامل ارتباط دا رد؟

تیوری یا نظریه‌های علمی با قانون علمی چه فرق دارد؟

حل: فرضیه ونظریه، تحقیق انسان‌ها است. انسانها بعد از روبروشدن با یک مسأله و تلاش برای حل آن، اطلاعات را جمع آوری وپس از ایجاد ارتباط بین آن‌ها، نتیجه گیری مینماید، دراین مرحله فرضیه به وجود می‌آید. در صورتی که درستی فرضیه چندین بار ودر زمانهای مختلف به اثبات برسد، آن را به نام فرضیهٔ علمی میگویند. اصلاح وبهبود نظریه‌ها راهی برای حل سؤالات است.

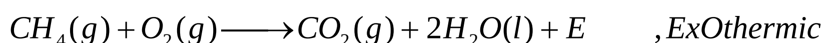
قانون مطالب مطروحهٔ یک جامعه است.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات

دالتن درنتیجهٔ تحقیقات زیاد دریافت کرد که در یک تغییر کیمیاوی اتومهای عناصر کیمیاوی با تشکیل روابط جدید نظم جدید را به بار آورده، مرکبات جدید را با خواص فزیکی و کیمیاوی جدید تشکیل میدهند. تعداد اتومهای محصول تعامل مساوی به تعداد اتوم‌های مواد تعامل کننده است .

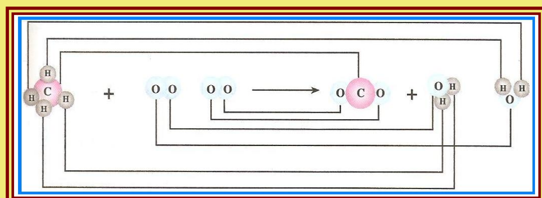
در تعاملات کیمیاوی کتله به انرژی تبدیل نه شده ؛بلکه در اثر تشکیل روابط جدید انرژی آزاد و در قطع روابط به صورت عموم انرژی به مصرف میرسد، اگر مقدار انرژی آزاد شده بیشتر از انرژی مصرف شده باشد، محیط تعامل گرم و تعامل اکزوترمیک بوده و برعکس آن محیط سرد وتعامل اندوترمیک بوده وانرژی را از محیط جذب می‌نمایند:



$$CH_4(g) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) + E \qquad , ExOthermic$$



$$CaCO_3 + E \longrightarrow CO_2(g) + CaO(s) \qquad , Endothermic$$



در س دوم

صفحهٔ کتاب درسی:235

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**قانون نسبت‌های ثابت ، قانون نسبت‌های متعدد**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرود که در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - قانون نسبت‌های ثابت و قانون نسبت‌های متعدد را بیاموزند. - متیقین شوند که عناصر به نسبت‌های معین باهم تعامل نموده، مرکبات را تشکیل داده و نسبت کتلوی یکی ازعناصر که باکتلهٔ معین عنصر دیکر، غرض تشکیل مرکبات مختلف، تعامل مینماید، اعداد ثابت، کوچک وتام باشد . - قادر به محاسبهٔ نسبت کتلوی عناصر در مرکبات باشند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، قلم، تخته، تباشیر و غیره	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . **ایجاد انگیزه:** $40g$ نایتروجن با چند گرام هایدروجن تعامل کند تا بدون بقیه امونیا حاصل گردد؟	زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به قانون نسبت‌های ثابت ومتعدد معلومات ارائه داشته و توضیح نمایند که قانون نسبت‌های ثابت ومتعدد در تعاملات کیمیاوی تطبیق شده و از آن پیروی مینماید. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - در مورد قانون نسبت‌های معین و متعدد معلومات حاصل و بدانند که این قانون در تعاملات کیمیاوی قابل تطبیق است . - مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرند. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

۷ - جواب سؤالات متن درس

چه فکر میکنید !؟

یکی از مرکبات آکسیجن با نایتروجن یک گاز بی رنگ دارای فورمول N_2O_4 است، آیا به کمک قانون نسبت های کتلوی میتوان به این فورمول کیمیاوی رسید؟

حل:

نسبت کتلوی نایتروجن و آکسیجن در N_2O_4:

	N_2 : O_2
N_2O_4	$14\cdot 2$: $16\cdot 4$
	7 : 16

فعالیت

قانون نسبت‌های متعدد را بالای چهار نوع اکساید کلورین $(Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7)$ تطبیق کنید.

حل:

	Cl_2 : O_2	, Cl_2 : Cl_2
Cl_2O	$35.5\cdot 2$: 16	$35.5\cdot$: 8
Cl_2O_3	$35.5\cdot 2$: $16\cdot 3$	35.5 : 24
Cl_2O_5	$35.5\cdot 2$: $16\cdot 5$	35.5 : 40
Cl_2O_7	$35.5\cdot 2$: $16\cdot 7$	35.5 : 56

نسبت کتلوی کلورین در چهار نوع آکسایدآن : 1:1:1:1

نسبت آکسیجن در چهار نوع آکسایدآن با کلورین : 1:3:5:7

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

پروست(Proust) عناصر را به نسبت کتله یی معین باهم تعامل داده، مرکبات کیمیاوی را به دست آورد که مثال آن‌ها را میتوان آب، اکسایدهای فلزات، کاربن دای اکساید و غیره ارائه کرد. موصوف مرکباتی از قبیل اکساید آهن، اکساید مس، اکساید نقره وغیره را از تعامل عناصر مذکور به دست آورد و مشاهده کرد که مقدار معین مس ویا کاربن با مقدار معین آکسیجن تعامل نموده، اکساید مربوطهٔ خویش راتشکیل داده است. عالم مذکور نتایج تحقیقات خود را در سال 1799میلادی تحت عنوان «قانون نسبت‌های معین» قرار ذیل بیان کرد :

عناصر به یک نسبت معین کتلوی با هم تعامل نموده، و مرکب را تشکیل میدهند.

دالتن در سال 1803 میلادی زمانیکه نسبت های کتله یی اتوم‌های مرکبات آکسیجن و نایتروجن را بررسی میکرد، به دو نکتهٔ مهم ذیل متوجه شد:

نایتروجن میتواند تا به نسبت‌های مختلف با آکسیجن تعامل نماید.

در تمامی مرکبات نایتروجن با آکسیجن، نسبت کتله یی نایتروجن (درصورتیکه در مخرج قرار گیرد) 7 است که مخرج مشترک تمامی کسرها است:

$\frac{O}{N}$	نسبت کتلوی	فورمول مرکب
$\frac{O}{N}$	$\frac{16}{28}=\frac{4}{7}$	N_2O
$\frac{O}{N}$	$\frac{16}{14}=\frac{8}{7}$	NO
$\frac{O}{N}$	$\frac{48}{28}=\frac{12}{7}$	N_2O_3
$\frac{O}{N}$	$\frac{32}{14}=\frac{16}{7}$	NO_2
$\frac{O}{N}$	$\frac{80}{28}=\frac{20}{7}$	N_2O_5

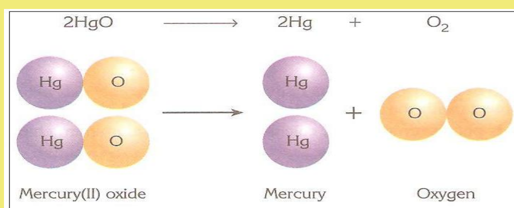
دالتن

جان دالتن عالم انگلیسی در سال‌های (1766-1844) زنده گی داشت، موصوف که معلم کیمیای یکی از مکاتب انگلیس بود، تیوری ساختمان اتومی را با استفاده از اصطلاح یونانی« اتوم » دیموکراتس، تحت عنوان نظریه یی اتومی ایجاد کرد که قرار ذیل است:

- تمامی مواد از ذرات کوچک به نام اتومها ساخته شده است.
- هرعنصر از اتومهای یکسان تشکیل گردیده است؛لاکن اتوم‌های عناصر مختلف دارای خواص مختلف اند.
- اتومهای عناصر کیمیایی به نسبت‌های معین با هم تعامل نموده، مرکبات را تشکیل میدهند.



جان دالتن (1766-1844)



در س سوم

صفحهٔ کتاب درسی :

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**قانون معادلت ها**	
2- اهـــداف آموزشـــی(دانـــشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرودکه در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - قانون معادلت‌ها را بیاموزند. - متیقین شوند که عناصر به یک کتلهٔ معین باهم تعامل نموده مرکبات را تشکیل میدهند و همچنان مرکبات کیمیاوی به کتله‌های معادل خویش تعامل نموده، مرکبات جدید را تشکیل میدهند. - قادر به محاسبهٔ کتله معادل عناصر در مرکبات و کتلهٔ معادل مرکبات در تشکیل مرکبات جدید باشند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، کتابچه ، قلم، تخته، تباشیر.	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: کتله‌های کیفی تیزاب والقلی یک دیگر را خنثی ساخته میتواندویا اینکه معادلت کتله‌ها موجود است؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به قانون معادلت‌ها معلومات ارائه داشته و توضیح نمایند که عناصر و مرکبات در تشکیل مرکبات جدید به یک کتلهٔ معادل باهم تعاملات مینماید، یک فعالیت تجربی تعامل تیزاب نمک را با سودیم کاربونیت انجام دهد. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - در مورد قانون معادلت‌ها معلومات حاصل و بدانند که به اساس این قانون در تعاملات کیمیاوی مواد باهم تعامل نموده، مرکبات را تشکیل میدهند. - مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرد. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

۷- جواب سؤالات متن درس

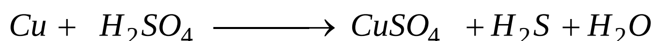
فعالیت

1 - چطور کتلهٔ معادل مرکبات ذیل را دریافت کرده میتوانید؟



$H_3PO_4, KOH, \quad NaNO_3$

2 - کتلهٔ معادل H_2SO_4 را در تعامل ریدوکس ذیل دریافت نمایید.



$Cu + \ H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 \ + H_2S + H_2O$

حل 1-

$$M_{H_3PO_4} = 1 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 98$$

$$Eq{-}gH_3PO_4 = \frac{M_{H_3PO_4}}{\Sigma H^+} = \frac{98g}{3} = 32.6g$$

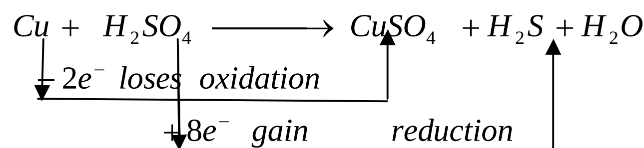
$$M_{KOH} = 40+16+1 = 57$$

$$Eq{-}g_{KOH} = \frac{MKOH}{\Sigma OH^-} = \frac{57g}{1} = 57g$$

$$M_{NaNO_3} = 23+14+16 \cdot 3 = 85$$

$$Eq - g_{NaNO_3} = \frac{M_{NaNO_3}}{\text{Cat ion volance}} \frac{85g}{1} = 85g$$

-2



$Cu + \ H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 \ + H_2S + H_2O$

$-2e^-$ loses oxidation

$+8e^-$ gain reduction

$$M_{H_2SO_4} = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98$$

$$Eq - g_{H_2SO_4} = \frac{M_{H_2SO_4}}{gaine^-} = \frac{98g}{8} = 12.25g$$

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات

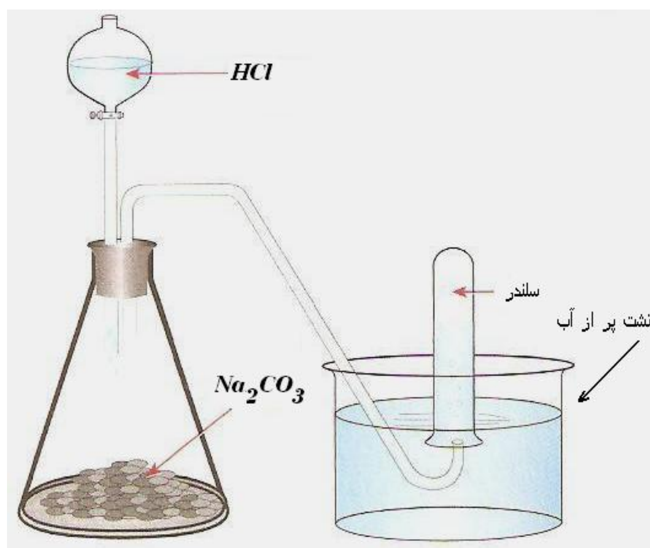
پرمابنیامین ریشتر (1762-1807) یک کیمیادان آلمانی بود که در زندگی خود شهرت کم داشته؛ اما بعد از مرگ موصوف، اهمیت کار وی به علمای دیگر معلوم گردید، موصوف کیمیا را شاخهٔ علم ریاضی تصور میکرد. در سال 1792 قانون اعداد متناسب راکشف کردکه پایهٔ تعین فورمول کیمیاوی مرکبات گردید و از تعامل عناصر با یک دیگر حاصل میگردید .

ریشتر اولین کسی بود که مفهوم ستخیومتری را وارد علم کیمیا نمود، به اساس کارهای ریشتر میتوان نسبت‌های اتوم را در ترکیب مرکبات دریافت و به اساس آن فورمول مرکبات را دریافت کرد.

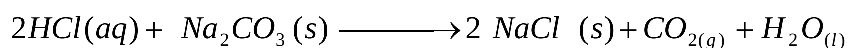
تعامل سودیم کاربونیت با تیزاب نمک

مواد مورد ضرورت : ستیند با گیرا، بالون، قیف، تشت، سلندر، تیوب رابری، نل زانوخم، سه پایه، نل، تیزاب نمک وسودیم کاربونیت.

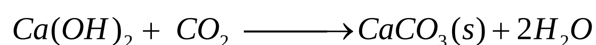
طرزالعمل :یک مقدار سودیم کاربونیت را در داخل بالون انداخته، بالای آن به مقدار 25 ملی لیتر محلول تیزاب نمک را از طریق قیف شیردهن دار علاوه کنید، در این صورت گاز تولید شده، در سلندر درجه دارکه در تشت پراز آب معکوس قرار دارد، جمع میشود، گاز حاصل شده با کلسیم هایدروکساید تعامل کرده، رنگ آن را سیاه می‌سازد، معادلهٔ هردو تعامل را تحریر وقانون معادلت هارا در آن تطبیق کنید:



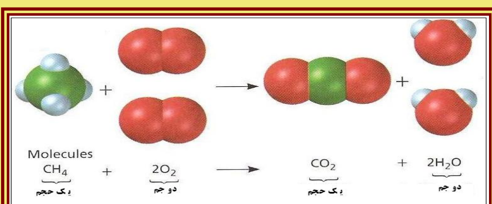
معادلات تعامل قرار ذیل است:



$$2HCl(aq) + Na_2CO_3(s) \longrightarrow 2\ NaCl\ (s) + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$



$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3(s) + 2H_2O$$



در س چهارم

صفحهٔ کتاب درسی :240

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**قانون نسبت‌های حجمی**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرودکه در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - قانون نسبت‌های حجمی را بیاموزند. - متیقین شوند که عناصر گازی به یک نسبت حجمی معین باهم تعامل نموده، مرکبات را تشکیل میدهند و همچنان نسبت حجمی گازات تعامل کننده ومحصول گازی تعامل آن‌ها اعداد ثابت معین وکوچک است. - قادر به محاسبهٔ نسبت‌های حجمی عناصر گازی و مرکبات گازی آن‌ها بوده باشند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، کتابچه، قلم، تخته، تباشیرو مواد به حالت‌های مختلف	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: یک لیتر گاز میتان چقدر مالیکول دارد؟	زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به قانون نسبت‌های حجمی معلومات ارائه داشته و توضیح نماید که عناصر و مرکباتی که حالت گاز را داشته باشد، به نسبت‌های معین حجمی تعامل نموده، محصول گازی را تشکیل مینماید، یک فعالیت تجربی را نیز در مورد انجام دهد. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.. - در مورد قانون نسبت‌های حجمی معلومات حاصل و بدانند که به اساس این قانون میتوان موادی را که حالت گاز را داشته باشند، باهم دیگر تعامل و مرکبات را به دست آورند . - مفهوم متن درس رابدانند . - در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرند. - به سؤالات معلم جواب ارائه داشته و کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

در متن درس سؤال موجود نیست

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

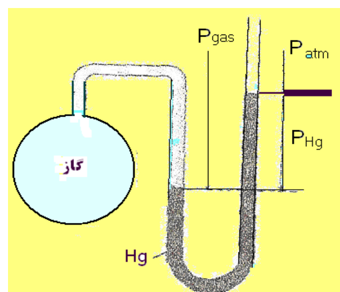
معلومات: لویی ژورف گیلوسک فزیکدان فرانسوی فرزند یک قاضی عدلی بود و از جملهٔ شاگردان برتولی است، موصوف دومرتبه با بالون به هوا پرواز کرد که بار اول درسال 1803 با برتولی به ارتفاع 4000 متر و سه هفته بعد بار دوم تنها به ارتفاع 6500 متر بالا رفت و توجه به این مطلب شد که ترکیب نسبی هوا ثابت است.

قانون بایل(Boyls Law)

در سال 1662 م رابرت بایل و آدام ماریوت دو فزیکدان فرانسوی مستقل از هم دیگر رابطه بین حجم و فشار گازات را به حرارت ثابت مطالعه نموده اند، در نتیجه دریافت نموده اند که به حرارت ثابت (T= constant) حجم گازات به مقدار معین آن معکوساً متناسب به فشار است:

$$V \approx 1/P ---------------------------------- 1$$

علمای مذکور از دستگاهی استفاده نموده اند که در آن یک نمونهٔ گاز در قسمت تحتانی بسته شدهٔ مانو متر درجه دار قرار داشت، با علاوه نمودن سیماب به انجام باز مانو متر میتوان فشار گاز را افزایش داد وبا ازدیاد فشار حجم گاز را در مراحل مختلف اندازه گیری کرد:



شکل : مانومتر سرباز با $P_{atm} + P_{Hg}$

نتایج یک سلسله اندازه گیری های فشار- حجم گاز هایدروجن مورد تجربه که به حرارت 25^0C انجام گردیده است، در جدول ذیل خلاصه شده است:

جدول: تراکم گاز هایدروجن در حرارت $25^{\circ}C$

نمبر تجارب	فشار mm Hg	حجم ml	حجم ضرب فشار
I	760 mm Hg	25 mL	$1.75 \cdot 10^2$
II	830 mm Hg	21.1 mL	$1.75 \cdot 10^2$
III	890 mm Hg	19.7 mL	$1.75 \cdot 10^2$
IV	1060 mm Hg	16.5 mL	$1.75 \cdot 10^2$
V	1240 mm Hg	14.1 mL	$1.75 \cdot 10^2$
VI	1510 mm Hg	11.6 mL	$1.75 \cdot 10^2$

قانون چارلس (تاثیر حرارت بالای گازات)

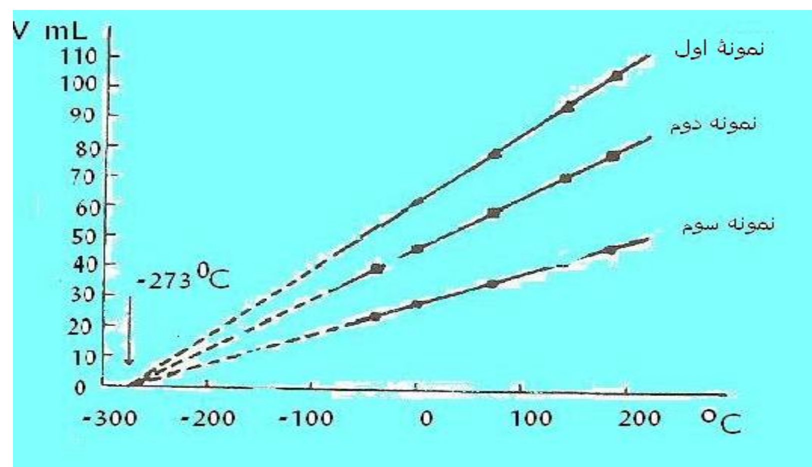
در سال 1787 م فزیکدان فرانسوی به نام ج . چارلس تغییرات حجم گازات را به فشار ثابت و مقدار ثابت ملاحظه کرد. عالم مذکور ملاحظه نموده که در فشار ثابت (P=con) اگر حرارت وارده را بالای گازات از 0^0C الی 80^0C تغییر دهیم، تغییرات حجم گازات مذکور معادل یک دیگر خواهد بود. در سال‌های 1806 تا 1808 گیلو سگ توانست فهرست گازات چارلس را کامل سازد و ضمناً نام برده نشان داد که به فشار ثابت ازدیاد یک درجه سانتی گراد حرارت، حجم گاز 1:237 از 0^0C انبساط حاصل مینماید. نتایج سه نمونه از مطالعات چارلس و گیلو سک در گراف شکل ذیل ارائه گردیده است. دراین گراف برای سه نمونه با کتله‌های مختلف از هایدروجن رابط بین حرارت و حجم توضیح گردیده است؛ درین تجربه فشار ثابت بوده ؛ اگر این خطوط گراف وابستگی حرارت و حجم ادامه داده شود، محور افقی درجه حرارت را در یک نقطه مشخص که دراین نقطه $V = 0$ است، قطع خواهد کرد . از تجربه‌های ذکر شده نتیجه گیری میشود که در صورت تنزیل حرارت به -273^0C $(0K)$ حجم گازات مساوی به صفر است، ظاهراً به حرارت -273^0C گاز باید از بین رود.

از تجارب اجرا شدهٔ لازم بالای گازات مختلف نتیجه گیری گردیده است که از رسم گرافیکی آن‌ها خطوط مستقیمی حاصل می گردد وآنها تماماً محور افقی حرارت را در یک نقطهٔ معین (-273^0C) قطع می‌نمایند. چون حجم کمتر از صفر موجود بوده نمی تواند؛ پس حرارت -273^0C کمترین حرارت بوده؛ از این سبب آن را صفر مطلق قبول نموده اند (رقم دقیق آن -273.15^0C است)، معادلهٔ عمومی خطوط مستقیم گراف ذیل عبارت است از:

$$V = a(t + 273) ---------------------------1$$

در معاد له (I) V حجم گاز، t درجه حرارت به ^0C و a میل خط مستقیم است؛ چون $V = a(t + 273)$ بوده و به مقیاس کالوین رابطه دارد؛بنابرآن معادله (1) را می‌توان چنین تحریر کرد:

V/T = a (n. p)……………………………………..II



توضیح شکل: گراف رابطه بین فشار وحرار ت

به فشار ثابت (P=constant) حجم گازات به مقدار معین، مستقیماً متناسب به حرارت است، قضیهٔ فوق مربوط به

چارلس بوده و به قانون گیلو سک ارتباط دارد.

اگر به فشار ثابت حجم یک مقدار معین گاز V_1 باشد، دراین صورت حرارت وارده اولی گاز مذکور T_1 بوده، در صورتیکه حرارت به T_2 تغییر نمایند، حجم گاز V_2 است؛ بدین اساس نوشته کرده می‌توانیم که :

$$V = KT \text{ ---------- } 3$$

$$V/T = \text{ ---------- } .4$$

$$\frac{V_1}{T_1} = K \text{ ---------- } 5$$

$$\frac{V_2}{T_2} = K \text{ ---------- } 6$$

از مقایسهٔ معادلهٔ 5 و 6 نوشته کرده می‌توانیم که:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \text{ ---------- } 7$$

یک مول مرکب / کتلهٔ یک مالیکول مرکب = عدد اوگدرو	یک مول عنصر / کتلهٔ یک اتوم عنصر = عدد اوگدرو

در س پنجم

صفحهٔ کتاب درسی:241

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**قانون اوگدرو**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرودکه در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - در مورد قانون اوگدرو و مول معلومات حاصل نموده و طریقهٔ دریافت آنرا بیاموزند . - متیقن شوند که واحد اندازه گیری کتله در کیمیا مول بوده و مول کتلهٔ ذرات به اندازهٔ عدد اوگدرو به گرام است. - مولهای ذرات را محاسبه کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، قلم، تخته، تباشیر	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	**فعالیت‌های مقدماتی:** سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . **ایجاد انگیزه:** آیا میتوان قانون اوگدرو را به مکرو ذرات نیز به کاربرد؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
عنوان درس را در تخته تحریر کند. راجع به قانون اوگدرو معلومات ارائه داشته و توضیح نمایند که عناصر و مرکباتی که هر حالت را داشته باشد، به اندازهٔ عدد اوگدرو ذرات را دارا بوده و در صورتیکه ماده حالت گاز را داشته باشد، در شرایط ستندر 22.4 لیتر حجم را اشغال میکند. در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. به شاگردان کارخانگی بدهد.	به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.. در مورد قانون اوگدرو معلومات حاصل نموده و بدانند که به اساس این قانون میتوان موادی را که حالت گاز را داشته باشند، باهم دیگر تعامل و مرکبات را به دست آورند . مفهوم متن درس رابدانند . در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرند. به سؤالات معلم جواب ارائه و کارخانگی را انجام دهند.	40

۷- جواب سؤالات متن درس

خود را آزمایش کنید

کتلهٔ مالیکول آب 2.989810^{-26}kg است و کتلهٔ مالیکولی آن 18amu است، عدد اوگدرو را به دست آورید.

حل:

$$\text{عدداوگدرو} = \frac{\text{کتلهٔ مالیکولی به گرام}}{\text{کتلهٔ یک مالیکول مرکب}}$$

$$\text{عدداوگدرو} = \frac{18g}{2.9898 \bullet 10^{-23}kg} = 6.02 \cdot 10^{23}$$

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات

یک مول هر ماده به اندازه عدد اوگدرو ($6.02 \cdot 10^{23}$) ذرات را دارا بوده در صورتیکه ماده حالت گازرا دارا باشد، یک مول هر گاز در شرایط STP، $22.4L$ حجم را اشغال می‌نمایند که به اساس معادلهٔ عمومی گازات کامل؛ یعنی $PV = nRT$ محاسبه شده می‌تواند.

عدد اوگدرو به طریقه‌های مختلف دریافت شده است که درین جا از دو طریقه آن تذ کار به عمل می‌آید:

اگر کتله اتومی نسبی ویا کتلهٔ مالیکولی نسبی به گرام افاده گردد (مول اتوم یا مالیکولی) و این کمیت‌های مولی بر کتله حقیقی یک اتوم عنصر و یا مالیکول مرکب تقسیم گردد، در نتیجه عدد اوگدرو حاصل می‌شود:

$$\text{عدد اوگدرو} = \frac{\text{یک مول عنصر}}{\text{کتلهٔ یک اتوم عنصر}}$$

$$\text{عدد اوگدرو} = \frac{\text{یک مول مرکب}}{\text{کتله یک مالیکول مرکب}}$$

مثال 1: کتله اتومی نسبی کاربن 12 amu و کتلهٔ یک اتوم آن $1{,}993 \cdot 10^{-23}\,g$ است، عدد اوگد رو را دریافت نمایید.

$$\text{عدد اوگدرو} = \frac{\text{یک مول کاربن}}{\text{کتله یک اتوم کاربن}}$$

حل:

$$\text{عد د اوگد رو} = \frac{12\,g}{1.993\cdot 10^{-23}\,g} = 6.02\cdot 10^{23}$$ ذره

مثال2: کتله مالیکولگلوکوز $2.9898 \quad 10^{25}kg$ است و کتله مالیکولی آن 180amu است عدد اوگدرو را بدست آورید:

$$\text{عد د اوگدرو} = \frac{\text{کتله مالیکولی گلوکوز}}{\text{کتله یک مالیکول گلوکوز}}$$

$$\text{عد د اوگدرو} = \frac{180\text{g}}{2.9898 \quad 10^{25}kg} = 6.02\cdot 10^{23}$$

2- به طریقه الکترولیز نیز می‌توان عدد اوگدرو را بدست آورد. طوریکه عدد فارادی $(F=96491C)$ تقسیم مقدار چارج e $(e=1{,}602\cdot 10^{-19}Cb)$ گردد، عدد اوگدرو حاصل می‌شود:

$$NA=\frac{F}{e}=\frac{96491C}{1{,}602 \quad 10^{19}C}=6{,}02.10^{23}$$

قیمت چارج را عالم امریکایی به نام ملیکان در قطرات تیل کشف کرد؛ یعنی: $(e=1.602\bullet 10^{19}c)$

$$M_{atomic} = \frac{mas - per\ atomElements}{\frac{1}{12} per - atomof\ Carbon - 12}$$

در س ششم

صفحۀ کتاب درسی:243

عناوین مطالب	**شرح مطالب**	
1- موضوع درس	**کتلۀ اتومی نسبتی و مالیکولی نسبتی**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرودکه در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: مفهوم کتلۀ اتومی و مالیکولی نسبتی را دانسته وشیوۀ دریافت آن‌ها را بیاموزد. یقین حاصل نمایند که کتله‌های اجسام ذره بینی کمیت‌های فوق العاده کوچک و در محاسبات مشکلی را ایجاد می‌کنند؛ازاین سبب علما برای اتومهای عناصرو دیگرذرات کتله‌های نسبتی را تعین کردند. - کتله‌های نسبتی ذرات را محاسبه کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، کتابچه قلم، تخته، تباشیر	
5- شیوۀ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: چرا علما برای پیمایش کتله‌های مایکروکیمیاوی کتله‌های نسبتی را تعیین کردند؟	زمان به دقیقه 5
6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر دارد. - راجع به کتله‌های اتومی و مالیکولی معلومات ارائه داشته و توضیح نمایند که عناصر، مرکبات و دیگرمواد از ذرات کوچک ساخته شده است که کتلۀ این ذرات کوچک، ودرمحاسبات مشکلاتی را ایجاد میکنند؛ازین سبب برایشان کتله‌های نسبتی را تعیین کردند. - در س را با ارائۀ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. راجع به کتله‌های اتومی و مالیکولی معلومات حاصل نموده و توضیحاتی را که معلم ارائه میکند، یادداشت وکتلۀ مایکروذرات را که کمیت کوچک است ودرمحاسبات مشکلاتی را ایجاد میکند، یادداشت وآنها را بیاموزد . مفهوم متن درس رابدانند . در فعالیت‌های مربوط به درس سهم فعال گیرند. به سؤالات معلم جواب ارائه و کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

جستجو نمایید

علت استفاده از واحد کاربن -12 در چه است؟

اگر به عوض ^{12}C ایزوتوپ‌های ^{13}C، ^{14}C ویا ^{16}C را به کاربرند در محاسبات کدام تغییراتی رونما خواهد شد؟

حل: چون مرکبات کاربن در طبیعت زیاد و گسترده است ؛ازاین سبب به حیث واحد کتلۀ اتومی تعیین گردید .

ایزوتوپ کاربن -12 در طبیعت زیاد و باثبات است ؛ ازاین سبب ازآن استفاده به عمل آوردند.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

کتله اتومی نسبتی

کتله حقیقی اتوم‌های عناصر کیمیاوی کمیت‌های کوچک بوده که بین $10^{-22} - 10^{-24}g$ قرار دارد، این کمیت‌های کوچک با توان‌های منفی در محاسبات کیمیاوی مشکلات را ایجاد می‌نمود ؛از این سبب علمای ساینس برای اتوم‌های عناصر کیمیاوی کتلۀ اتومی نسبتی را تعیین نموده اند، آن‌ها کتلۀ یک اتوم را تقسیم 1/12 حصه کتلۀ یک اتوم ایزوتوپ کاربن($^{12}_{6}C$) نموده، حاصل تقسیم را به حیث کتله اتومی نسبتی همان عنصرمطلوب قبول کردند؛ پس :

$$M_{atomic} = \frac{mas - per\,atomElements}{\frac{1}{12}\,per - atom\,of\,Carbon - 12}$$

1/12 حصۀ کتله اتوم ایزوتوپ کاربن- 12 را به حیث واحد کتلۀ اتومی (Atomic MassUnit) قبول نموده و به amu افاده میکند، یعنی:

(amu) واحد کتلۀ اتومی بین المللی = 1/12 حصه کتلۀ یک اتوم کاربن- 12.

چون کتله یک اتوم کاربن $^{12}_{6}C$ مساوی به $1.993 \cdot 10^{-26}kg$ است؛ پس قیمت amu عبارت است از:

$$amu = 1.99310^{-26}Kg.\frac{1}{12} = 1.66110^{-27}Kg$$

از اینجا نوشته کرده می‌توانیم که:

$$\text{کتلۀ اتومی نسبتی} = \frac{\text{کتله یک اتوم عنصر}}{1{,}661.10^{-27}\,Kgr}$$

مثال: کتله یک اتوم سودیم $3.8203 \cdot 10^{27}kg$ است، کتله اتومی نسبتی سودیم را دریافت تناید .

حل:

$$M_{atom}Na = \frac{m\,peratom - Na}{amu} = \frac{3.8203.10^{-27}kg}{1.661.10^{-27}kg} = 23amu$$

مثال: کتله یک اتوم هایدروجن $1{,}674.10^{-27}$ است کتله اتومی نسبتی آن را دریافت نمایید.

حل:

$$M_{atomic}H = \frac{mass \quad peratomH}{amu} = \frac{1.674 \cdot 10^{-27} kg}{1.661 \cdot 10^{-27} kg} = 1.00782 amu$$

کتله مالیکولی نسبتی

چون کتله مالیکولی نسبتی مالیکول‌های مرکبات کیمیاوی عبارت از مجموعه کتله‌های اتوم‌های عناصر متشکله مالیکول است و کتله‌های اتومی نسبتی عناصر به اساس قیمت amu در یافت گردیده است؛ بنابراین اگر کتله یک مالیکول مرکب را داشته باشیم و آن را تقسیم قیمت amu نماییم، کتلهٔ مالیکولی نسبتی مرکب مطلوب حاصل می‌شود؛یعنی:

$$\text{کتله مالیکولی نسبتی} = \frac{\text{کتله یک مالیکول مرکب}}{amu}$$

مثال: کتله یک مالیکول آب مساوی به $2.9898 \cdot 10^{-26} kg$ است، کتله مالیکولی نسبتی آب را در یافت نمایید.

حل:

$$M_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{amu} = \frac{2.9898.10^{-26} kg}{1.661.10^{-27} kg} = 18 amu$$

نوت: کتله حقیقی هر ذره تقسیم بر قیمت amu مساوی به کتله نسبتی آن است.

$n = \frac{m}{M}$

در س هفتم

صفحهٔ کتاب درسی :246

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	**مول(اتوم- گرام یا مالیکول -گرام)**	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرودکه در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - مفهوم مول اتومی، مول مالیکولی وغیره را دانسته وشیوهٔ دریافت آن‌ها را بیاموزد. - متیقین شوند که اگرکتله‌های نسبتی اجسام ذره بینی به گرام افاده گردد، این کمیت را مول مینامند. - مول‌های اجسام را محاسبه کرده بتوانند .	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، کتابچه، قلم، تخته، تباشیر	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، دیدن حاضری، کارخانگی و ارزیابی درس قبلی . ایجاد انگیزه: کتلهٔ نسبتی اجسام بسیار کوچک است ؛ پس اگر به گرام افاده گردد، به کدام نام یاد خواهد شد؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	**فعالیت‌های یادگیری شاگردان**	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به مول معلومات ارائه داشته و توضیح نمایند که عناصر، مرکبات و دیگرمواد از ذرات کوچک ساخته شده که اگرکتلهٔ نسبتی این ذرات کوچک به گرام افاده شده باشد، به نام مول یاد میشوندو چند مثال را حل نمایند. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - راجع به کتله‌های مولی معلومات حاصل و معلوماتی را که معلم ارائه میکند، یادداشت وکتلهٔ نسبتی مایکروذرات را که به گرام افاده شده است، به یاد داشته باشند. - مفهوم متن درس رابدانند . - در حل مثال‌های مربوط به درس سهم فعال گیرند. به سؤالات معلم جواب ارائه و کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

سؤال موجود نیست.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلومات

یکی از اصطلاح که در ستخیومتری کیمیا مورد استعمال زیاد را دارا است، همانا مول است؛چون کتله‌های مایکروذرات بسیار کوچک است؛ ازاین سبب مول را به حیث واحد اندازه گیری کتلۀ آن‌ها به کار میبرند و قرار ذیل توضیح می گردد:

اگر کتلۀ اتومی نسبتی عناصر کیمیاوی به گرام افاده گردد، این کمیت را به نام اتوم- گرام یا مول اتومی یاد می‌کنند؛ به طور مثال: کتلۀ اتومی نسبی Al مساوی به $27amu$ است؛ بنابراین یک مول المونیم مساوی به $27g$ است.

به همین ترتیب اگر کتلۀ مالیکولی نسبتی مرکبات کیمیاوی به گرام افاده گردد، این کمیت کتلوی را به نام مالیکول-گرام یا مول مالیکولی یاد می نمایند؛ به طور مثال: کتلۀ مالیکولی نسبتی فاسفوریک اسید (H_3PO_4)مساوی به 98amu است؛ بنابراین98 گرام آن یک مول است. بصورت عموم اگر کتلۀ نسبتی هر ذره کیمیاوی به گرام افاده شود، همین کمیت کتلوی را به نام مول همان ذره یاد می‌کنند؛ به طور مثال :کتلۀ نسبتی پروتون مساوی به $1.0078amu$ است؛ بنابراین یک مول آن مساوی به $1.0078g$ می‌باشد.

چون اتوم- گرام، مالیکول-گرام، ایون-گرام همه به نام مول یاد شده است و تمام همین کمیت‌ها به اندازۀ عدد اوگدرو ذرات را دارا اند ؛ بنابراین به صورت مشخص میتوان مول را چنین تعریف کرد:

مول: عبارت از کتلۀذرات به اندازه عدد اوگدرو به گرام است، یا به عباره دیگر اگر کتلۀ ذرات به اندازه عدد اوگدروبه گرام افاده شود، این کمیت را به نام مول (Mole) یاد می‌نمایند.

مثال: 200g سودیم هایدروکساید چند مول آن است؟کتلۀ مالیکولی آن 40amu است.

$$\left.\begin{aligned} m &= 200g \\ M &= 40amu \\ n &= ? \end{aligned}\right\} \qquad \left.\begin{aligned} 40g &____ 1mol \\ 200g &____ n \end{aligned}\right\} \qquad n = \frac{200g \cdot 1mol}{40g} = 5mol$$

از مثال فوق میتوان فورمول $n = \frac{m}{M}$ را برای محاسبۀ مول استنتاج کرد.

درس هشتم

صفحهٔ کتاب درسی:248

$$\text{فیصدی عنصر در ترکیب مرکب} = \frac{\text{مقدار عنصر در ترکیب مالکول مرکب}}{\text{کتلهٔ مالکولی مرکب}} \cdot 100$$

عناوین مطالب	شرح مطالب	
1- موضوع درس	دریافت فیصدی عناصر متشکلهٔ مالیکول مرکب	
2- اهداف آموزشی(دانشی، ذهنیتی و مهارتی)	از شاگردان انتظار میرودکه در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند: - طریقهٔ دریافت فیصدی عناصر را در ترکیب مالیکول مرکبات بیاموزند. - متیقین شوند که مقدار هر عنصر در ترکیب مالیکول مرکب معیین است. - فیصدی عناصر را در ترکیب مالیکول مرکب محاسبه کرده بتوانند.	
3- روش‌های تدریس	مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.	
4- مواد و لوازم ضروری تدریس	کتاب، قلم، تخته، تباشیر.	
5- شیوهٔ ارزیابی	سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)	
6- فعالیت‌های تدریس و آموزش در صنف	فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی. ایجادانگیزه: در ترکیب مالیکول نیل توتیا کرستالی $(CuSO_4 \cdot 5H_2O)$ چند فیصد آب شامل است؟	زمان به دقیقه 5

6-1: فعالیت های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)	فعالیت‌های یادگیری شاگردان	زمان به دقیقه
- عنوان درس را در تخته تحریر کند. - راجع به فیصدی کتلوی وحجمی معلومات ارائه داشته و توضیح نمایند که عناصر درترکیب مولی مرکبات به یک کمیت معین موجود اند و چند مثال را حل نماید. - در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند. - به شاگردان کارخانگی بدهد.	- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند. - راجع به فیصدی کتلوی وحجمی معلومات حاصل و توضیحاتی را که معلم ارائه میکند، یادداشت و شیوه‌های دریافت فیصدی کتلوی را به یاد داشته باشند. - مفهوم متن درس رابدانند و در حل مثال‌های مربوط به درس سهم فعال گیرند. - به سؤالات معلم جواب ارائه و کارخانگی را انجام دهند.	40

7- جواب سؤالات متن درس

در متن درس سؤال موجود نیست.

8- دانستنی‌های ضروری برای معلم

معلم صاحب میتواند به خاطر آموزش بهتر شاگردان مثال ذیل را نیز به شاگردان دراین مبحث بیاموراند:

مثال: فیصدی المونیم، سلیکان، آکسیجن، گالیم و هایدروجن را در مرکب $HGa_3Al_2BSi_2O_{16}$ محاسبه نمایید.

حل :

$$M_{HGa_3AlBSi_2O_{16}} = 1 + 70 \cdot 3 + 27 + 11 + 28 \cdot 2 + 16 \cdot 16 =$$

$$1 + 210 + 27 + 11 + 56 + 256 = 561$$

$561\,g \quad - 27\,g$

$100 \quad - X$

$$X = \frac{27\,g \cdot 100}{561\,g} = 4.81\%\,Al$$

$561g \quad - 56g$

$100 \quad - X$

$$X = \frac{56g \cdot 100}{561g} = 9.98\%Si$$

$561g \quad - 1g$

$100 \quad - X$

$$X = \frac{1g \cdot 100}{561g} = 0.18\%H$$

$561g \quad - 210g$

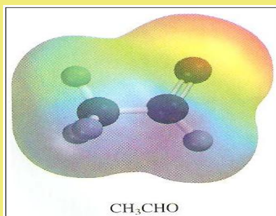
$100 \quad - X$

$$X = \frac{210g \cdot 100}{561g} = 37.43\%Ga$$

$561g \quad - 256g$

$100 \quad - X$

$$X = \frac{256g \cdot 100}{561g} = 45.63\%O$$



در س نهم

صفحهٔ کتاب درسی: 249

<table>
<tr><th>عناوین مطالب</th><th colspan="3">شرح مطالب</th></tr>
<tr><td>1- موضوع درس</td><td colspan="3">فورمول تجربی وفورمول مالیکول</td></tr>
<tr><td>2- اهـــــــــداف آموزشــــــی(دانـــــشی، ذهنیتی و مهارتی)</td><td colspan="3">از شاگردان انتظار میرودکه در پایان تدریس به اهداف زیر دست یابند:
- طریقهٔ تحریر درست فورمول تجربی و ترکیبی مالیکولی مرکبات را بیاموزند.
- متیقین شوند که مقدار هر عنصر در ترکیب مالیکول مرکب معین است و به اساس آن فورمول ساده وترکیبی تعین می‌گردد.
- به اساس قواعد مطروحه، تحریر درست فورمول ساده وترکیبی را عملی کرده، نسبت اتومی عناصر تشکیل دهندهٔ مالیکول مرکبات را دریافت کرده بتوانند .</td></tr>
<tr><td>3- روش‌های تدریس</td><td colspan="3">مناقشه، نمایشی، توضیحی و عملی.</td></tr>
<tr><td>4- مواد و لوازم ضروری تدریس</td><td colspan="3">کتاب، کتابچه، قلم، تخته، تباشیر</td></tr>
<tr><td>5- شیوهٔ ارزیابی</td><td colspan="3">سؤال و جواب (شفاهی و کتبی)</td></tr>
<tr><td>6- فعالیت های تدریس و آموزش در صنف</td><td colspan="2">فعالیت‌های مقدماتی: سلام دادن، احوال پرسی، گرفتن حاضری، دیدن کارخانگی و ارزیابی درس قبلی .
ایجادانگیزه: چه طور میتوان نسبت اتومی عناصر متشکلهٔ مالیکول مرکبات را دریافت وفورمول آن را تحریر کرد؟</td><td>زمان به دقیقه
5</td></tr>
<tr><td>6-1: فعالیت‌های تدریس معلم (آموزش مفاهیم و ارزیابی)</td><td colspan="2">فعالیت‌های یادگیری شاگردان</td><td>زمان به دقیقه</td></tr>
<tr><td>- عنوان درس را در تخته تحریر کند.
- راجع به طرز تحریر فورمول ساده وترکیبی مرکبات معلومات ارائه داشته و توضیح نمایند که چه طور نسبت اتومی عناصر متشکلهٔ مالیکول مرکبات را میتون دریافت وفورمول آن‌ها را تحریرکرد؟ در مورد، چند مثال را حل نماید.
- در س را با ارائهٔ چند سؤال ارزیابی کند.
- به شاگردان کارخانگی بدهد.</td><td colspan="2">- به توضیحات معلم دقیق شده، نکات مهم آن را یادداشت و به خاطر بسپارند.
- معلوماتی را که معلم درمورد طرز تحریر فورمول ساده وترکیبی مرکبات ارائه داشته و توضیح می‌نمایند، یادداشت و نسبت اتومی عناصر متشکلهٔ مالیکول مرکبات را دریافت وفورمول آن‌ها را تحریر کرده بتوانند، در مورد چند مثال را حل نمایند
- مفهوم متن درس رابدانند .
- سؤالات معلم جواب ارائه و کارخانگی را انجام دهند.</td><td>40</td></tr>
</table>

۷ - جواب سؤالات متن درس

مشق وتمرین کنید

3.2g اکساید آهن با گاز هایدروجن حرارت داده شده است در نتیجه 2.24g فلز آهن حاصل گردیده است، فورمول سادهٔ اکساید را دریافت نمایید، کتله اتومی آهن 56*amu* و از آکسیجن 16amu است.

حل:

مقدار اکساید آهن = 3.2g

مقدار آهن =2.24g

مقدار آ کسجن = 0.96g

$nFe = 2,24\,g \div 56\,g/mol = 0,04\,mol$

$nO_2 = 0,96\,g \div 16\,g/mol = 0,06\,mol$

$Fe = 0,04\,mol \div 0/04\,mol = 1$

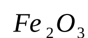
$O_2 = 0,06\,mol \div 0,04\,mol = 1.5$

$Fe = 1 \quad 2 = 2$

$O_2 = 1,5 \quad 2 = 3$

$Fe = 2$

$O_2 = 3$



8- **دانستنی‌های ضروری برای معلم**

معلومات

مالیکول‌های مرکبات کیمیاوی را توسط فورمول افاده می‌نمایید و فورمول‌ها عبارت از شکل اتحادی سمبول‌های اتوم‌های عناصر کیمیاوی است که به نسبت‌های معین اتومی، مالیکول مرکبات را تشکیل داده اند، نسبت اتومی عناصر متشکله مالیکول مرکبات کیمیاوی را توسط اعداد 2، 3، 4، 5 و غیره نشان میدهند و این اعداد در قسمت پایین پیش روی سمبول اتوم‌های همان عنصر تحریر می گردد که نسبت اتومی شان در مالیکول مرکب مطلوب بوده وبه اساس میتودهای خاص دریافت میشوند، آن را در همین فصل آموختید.

طرز تحریر فورمول‌های مالیکولی مرکبات کیمیاوی طوری است که اولاً از طرف چپ به طرف راست سمبول عناصری با داشتن نمبر اکسیدیشن مثبت کوچک به تعقیب آن سمبول عناصر با داشتن نمبر اکسیدیشن مثبت بزرگ (در صورتیکه موجود باشد) و در اخیر سمبول عناصری با داشتن نمبر اکسیدیشن منفی تحریر و نسبت اتومی آن‌ها به ارقام در قسمت پائین، پیش روی سمبول شان قرار داده میشود؛ به طور مثال: اگر در ترکیب مالیکول یک مرکب دو اتوم پوتاشیم با داشتن نمبر اکسیدیشن اتومی مثبت یک، دو اتوم سلفر با داشتن نمبر اکسیدیشن اتومی مثبت 6 و 7 اتوم آکسیجن با داشتن نمبر اکسیدیشن اتومی -2، شامل باشد فورمول مالیکولی آن قرار ذیل تحریر می گردد.

سمبول	نمبر اکسیدیشن	نسبت اتومها	فورمول
K S O	+1 +6 -2	2 2 7	$K_2^{+1}S_2^{+6}O_7^{-2}$

اگر عددی به شکل ضریب بطرف چپ فورمول کیمیاوی تحریر گردیده باشد، این عدد تعداد مالیکول‌های مرکب مطلوب را افاده نموده و بنام ضریب Stichiometry یاد می‌شود؛به طور مثال: $10H_2SO_4$.

در این جا عدد 10 تعداد مالیکول‌های تیزاب گوگرد (H_2SO_4) را افاده می کند.